

**PENGARUH WAKTU BLANSING TERHADAP SIFAT KIMIA FISIK DAN
ORGANOLEPTIK SARI KEDELAI HITAM DAN SARI KEDELAI KUNING**

SKRIPSI

Oleh :

HANIFA RAHMAWATI

NIM 115100500111033



JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN

FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

MALANG

2018

**PENGARUH WAKTU BLANSING TERHADAP SIFAT KIMIA FISIK DAN
ORGANOLEPTIK SARI KEDELAI HITAM DAN SARI KEDELAI KUNING**

Oleh :

HANIFA RAHMAWATI

NIM 115100500111033

**Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
gelar Sarjana Teknologi Pertanian**



**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA**

MALANG

2018

LEMBAR PERSETUJUAN

Judul TA : Pengaruh Waktu Blansing Terhadap Sifat Kimia Fisik Dan Organoleptik
Sari Kedelai Hitam Dan Sari Kedelai Kuning

Nama : Hanifa Rahmawati

NIM : 115100500111033

Jurusan : Teknologi Hasil Pertanian

Fakultas : Teknologi Pertanian

Dosen Pembimbing I,



Ir. Aji Sutrisno, M.Sc., Ph.D.

NIP. 19680223 199303 1 002

Dosen Pembimbing II,



Endrika Widyastuti, STP., M.Sc., MP.

NIP. 19850925 201212 2 002

Tanggal Persetujuan :

Tanggal Persetujuan :

LEMBAR PENGESAHAN

Judul TA : Pengaruh Waktu Blansing Terhadap Sifat Kimia Fisik Dan Organoleptik Sari Kedelai Hitam Dan Sari Kedelai Kuning
Nama : Hanifa Rahmawati
NIM : 115100500111033
Jurusan : Teknologi Hasil Pertanian
Fakultas : Teknologi Pertanian

Dosen Penguji I,



Dr. Ir. Elok Zubaidah, MP.
NIP. 19590821 199303 2 001

Dosen Penguji II,



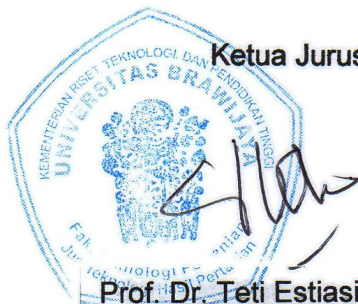
Ir. Aji Sutrisno, M.Sc., Ph.D.
NIP. 19680223 199303 1 002

Dosen Penguji III,



Endrika Widyastuti, STP., M.Sc., MP.
NIP. 19850925 201212 2 002

Ketua Jurusan,



Prof. Dr. Teti Estiasih, STP, MP
NIP. 19701226 200212 2 001

Tanggal Lulus TA :

RIWAYAT HIDUP



Penulis lahir di Jakarta pada tanggal 23 Maret 1993 sebagai anak ketiga dari pasangan bapak Rahmatullah Mashan dan ibu Sofiawati. Penulis memulai pendidikan di TK Al Ikhsan, Kelapa Gading, Jakarta Utara pada tahun 1997-1999, kemudian melanjutkan sekolah dasar di SDN Pegangsaan II 07, Kelapa Gading, Jakarta Utara dan lulus pada tahun 2005. Selanjutnya penulis menempuh pendidikan lanjut tingkat pertama di SMP Negeri 88 Slipi, Jakarta Barat, hingga lulus tahun 2008. Pendidikan lanjut tingkat atas penulis selesaikan di SMA Negeri 112 Jakarta Barat dan lulus pada tahun 2011. Penulis melanjutkan pendidikan tingkat tinggi di Universitas Brawijaya dengan mengambil jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian pada tahun 2011. Selama menjadi mahasiswa pada jurusan Teknologi Hasil Pertanian, penulis pernah aktif mengikuti kepanitiaan pada tahun 2012, penulis menjadi anggota Sie HPDD pada OPJH. Pada tahun 2018, penulis menyelesaikan pendidikan Strata 1 dan meraih gelar Sarjana Teknologi Pertanian dengan judul Tugas Akhir “Pengaruh Waktu Blansing Terhadap Sifat Kimia Fisik Dan Organoleptik Sari Kedelai Hitam Dan Sari Kedelai Kuning”.

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama Mahasiswa	:	Hanifa Rahmawati
NIM	:	115100500111033
Jurusan	:	Teknologi Hasil Pertanian
Fakultas	:	Teknologi Pertanian
Judul Tugas Akhir	:	Pengaruh Waktu Blansing Terhadap Sifat Kimia Fisik Dan Organoleptik Sari Kedelai Hitam Dan Sari Kedelai Kuning

menyatakan bahwa,

Tugas Akhir dengan judul diatas merupakan karya asli penulis tersebut di atas.
Apabila di kemudian hari terbukti bahwa pernyataan ini tidak benar saya bersedia dituntut sesuai hukum yang berlaku.

Malang, Juli 2018

Pembuat Pernyataan,



Hanifa Rahmawati

NIM. 115100500111033

HANIFA RAHMAWATI. 115100500111033. Pengaruh Waktu Blansing Terhadap Sifat Kimia Fisik Dan Organoleptik Sari Kedelai Hitam Dan Sari Kedelai Kuning. Tugas Akhir. Pembimbing : Ir. Aji Sutrisno, M.Sc., Ph.D. dan Endrika Widyastuti, STP., M.Sc., MP.

RINGKASAN

Indonesia merupakan salah satu penghasil kedelai terbaik dengan berbagai varietas. Terdapat dua jenis kedelai yang tumbuh di Indonesia yaitu kedelai kuning dan kedelai hitam. Kualitas kedelai kuning dan kedelai hitam asli Indonesia tidak kalah dengan kedelai impor, seperti varietas Anjasmoro untuk kedelai kuning dan Detam-1 untuk kedelai hitam. Sari kedelai merupakan salah satu pemanfaatan kedelai yang sangat cocok, sebab kandungan protein serta komposisi lainnya yang hampir sama dengan susu sapi. Hanya saja susu kedelai memiliki cita rasa langu sehingga kurang disukai. Salah satu parameter proses yang diperhatikan untuk mengurangi aroma langu tersebut adalah dengan perebusan atau blansing. Blansing merupakan cara pemanasan yang biasanya dilakukan sebelum proses yang bertujuan untuk menginaktifkan enzim-enzim oksidatif seperti lipoksigenase (penyebab ketengikan). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh waktu blansing terhadap sifat kimia fisik dan organoleptik sari kedelai hitam dan sari kedelai kuning.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari 2 faktor dan masing-masing terdiri dari 3 level dan 2 level. Masing-masing faktor yaitu waktu (T) blansing (10, 20, dan 30 menit) dan varietas (V) (kedelai hitam dan kedelai kuning). Dilakukan empat macam analisa yang meliputi analisa kadar protein, kadar lemak, persentase pengendapan dan organoleptik. Analisa data secara statistik dengan ANOVA pada $\alpha=5\%$ serta dilanjutkan dengan analisa BNT.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan jenis kedelai berpengaruh nyata terhadap kandungan protein, lemak dan organoleptik parameter rasa. Perlakuan lama waktu blansing berpengaruh nyata terhadap karakteristik pengendapan, organoleptik parameter rasa dan aroma. Sari kedelai perlakuan terbaik ditentukan dengan metode Zeleny, diperoleh pada sari kedelai hitam dengan lama waktu blansing 10 menit (T1V1), dengan karakteristik kandungan protein $2,25 \pm 0,22\%$, lemak $1,50 \pm 0,50\%$, air $90,48 \pm 1,88\%$ pengendapan $0,24 \pm 0,01\%$. Karakteristik organoleptik meliputi rasa 3,88, aroma 3,69, kekentalan 3,58 dan warna 3,62.

Kata kunci : *sari kedelai, blansing, kedelai hitam, kedelai kuning.*

repository.ub.ac.id

HANIFA RAHMAWATI. 115100500111033. The Effect Of Blanching Time on Physical Chemistry and Organoleptic Properties of Black Soy Milk And Yellow Soy Milk. Skripsi. Supervisor: Ir. Aji Sutrisno, M.Sc., Ph.D. and Endrika Widyastuti, STP., M.Sc., MP.

SUMMARY

Indonesia is one of the best soybean producers with various varieties. There are two types of soybean that grow in Indonesia, yellow soybean and black soybean. The quality of yellow soybean and black soybean is as good as imported soybean. One of the best type is Anjasromo for yellow soybean and Detam 1 for black soybean. However, the beany flavor of soymilk makes it less favored. This study aims to determine the effect of blanching time of black soymilk and yellow soymilk. One of the process parameters that are concerned to reduce the beany flavor is by boiling or blanching. Blanching is a pre treatment process that is usually done before the cooking process started in order to inactivate oxidative enzymes such as lipoxygenase (that cause rancidity). Soymilk is one of the most suitable soybean utilization. The protein content and other composition that is almost equal to cow's milk.

This study uses Randomized Block Design (RAK) consisting of 2 factors and each consisting of 3 levels and 2 levels. The factors are blanching time (T) (10, 20 and 30 minutes) and varieties of soybean (V) (black soybeans and yellow soybean). There are four types of parameters that have been analyzed, including protein content, fat content, deposition percentage and organoleptic test. Statistical analysis with ANOVA at $\alpha = 5\%$ and followed by BNT analysis.

The result of the research shows that the difference between soy variety had a significant effect on protein content, fat content and organoleptic. The blanching time had a significant effect on deposition, and organoleptic on taste and aroma parameters. The best treatment is the T1V1, the treatment of black soymilk with 10 minutes of blanching that has protein content of $2,25 \pm 0,22\%$, fat content $1,50 \pm 0,50\%$, water content air $90,48 \pm 1,88\%$, deposition percentage by $0,24 \pm 0,01\%$. Organoleptic parameter on taste 3,88, aroma 3,69, viscosity 3,58 and color on 3,62.

Keyword : *soymilk, blanching, black soybean, yellow soybean.*

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang atas segala rahmat dan hidayah-Nya, hingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “Pengaruh Waktu Blansing Terhadap Sifat Kimia Fisik Dan Organoleptik Sari Kedelai Hitam Dan Sari Kedelai Kuning”. Dalam penyusunan dan penulisan Skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, serta dukungan dari berbagai pihak. Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT, Sang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang.
2. Bapak Ir. Aji Sutrisno, M.Sc., Ph.D. dan Ibu Endrika Widyastuti, STP., M.Sc., MP. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan, nasihat dan motivasi semangat selama penyusunan skripsi ini;
3. Ibu Dr. Ir. Elok Zubaidah, MP. Selaku dosen penguji skripsi;
4. Ibu Nurlaila, Bapak Musidin, Bapak Taufik, Gita dan seluruh karyawan Laboratorium Bioteknologi BPPT Serpong atas bantuan dan arahan yang telah diberikan;
5. Ayah, Ibu, Abang, Kakak, Adi, Om dan Tante yang selalu mendukung, memberikan dorongan, mengerti, mencintai dan mendoakan anaknya dengan penuh kasih;
6. Nanda Triyoko yang selalu mendoakan, memberi semangat, menemani dan sebagai tempat berkeluh kesah;
7. Atika Ruri Cahyaningrum, Helmy Aditya Prabowo, Nurul Fahmi Rizkia, Tabhita Larasati, Mega Ayu Bunga Dewi, Hana Nurila Alfatin dan Nurul Mu'adah yang selalu memberi dukungan dan doa;
8. Ajeng Andira, Rusdiani Fitriah, Larasati Widyoretno, teman seperjuangan yang selalu membantu Penulis saat menyusun laporan skripsi, serta semangat yang diberikan kepada Penulis;
9. Teman-teman jurusan Teknologi Hasil Pertanian angkatan 2011 yang senantiasa mendukung dan menjadi teman seperjuangan semasa kuliah;

Penulis berharap semoga hasil dari penelitian ini dapat memberikan informasi yang bermanfaat bagi.

Malang, Juli 2018

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
RIWAYAT HIDUP	iv
PERNYATAAN KEASLIAN	v
RINGKASAN	vi
SUMMARY	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
 I. PENDAHULUAN	 1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
 II. TINJAUAN PUSTAKA	 3
2.1 Kedelai	3
2.1.1 Kedelai Kuning	3
2.1.2 Kedelai Hitam (<i>Glycine max (L.) Merrit</i>)	5
2.2 Sari Kedelai	7
2.2.1 Komposisi dan Nutrisi	8
2.2.2 Proses Pembuatan Sari Kedelai	10
2.3 Enzim Lipoksigenase	12
2.4 Blansing	13
 III. METODE PENELITIAN	 15
3.1 Tempat dan Waktu Pelaksanaan	15
3.2 Alat dan Bahan	15
3.2.1 Alat	15
3.2.2 Bahan	15
3.3 Metode Penelitian	15
3.4 Pelaksanaan Penelitian	16
3.4.1 Penelitian Pendahuluan	16
3.4.2 Penelitian Lanjutan	16
3.5 Pengamatan Dan Analisa	17
3.5.1 Pengamatan Bahan Baku	17
3.5.2 Pengamatan Produk Akhir Sari Kedelai	17
3.5.3 Analisa Data	17
3.6 Diagram Alir	19
 IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	 20
4.1 Karakteristik Bahan Baku Kacang Kedelai	20
4.2 Analisa Kimia Sari Kedelai	21
4.2.1 Protein	21
4.2.2 Lemak	23
4.2.3 Air	25

4.3 Karakteristik Sifat Fisik Sari Kedelai.....	27
4.3.1 Persentase Pengendapan.....	27
4.4 Uji Organoleptik	28
4.4.1 Parameter Rasa	28
4.4.2 Parameter Aroma.....	30
4.4.3 Parameter Kekentalan.....	32
4.4.4 Parameter Warna	33
4.5 Perlakuan Terbaik.....	34
V. KESIMPULAN	36
DAFTAR PUSTAKA	37
LAMPIRAN	41



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Komposisi Kedelai Per 100g Bahan.....	4
Tabel 2.2	Deskripsi Fisik Kedelai Varietas Anjasmoro.....	5
Tabel 2.3	Bobot Biji Dan Komposisi Kimia Varietas Kedelai.....	7
Tabel 2.4	Komposisi Sari Kedelai Kuning dalam 100g	9
Tabel 2.5	Persyaratan Mutu Sari Kedelai SNI 01-3830-1995	10
Tabel 3.1	Rancangan Percobaan.....	16
Tabel 4.1	Hasil Analisa Bahan Baku Kacang Kedelai Kuning dan Kedelai Hitam	20
Tabel 4.2	Pengaruh Perlakuan Jenis Kedelai Terhadap Rerata Protein Sari Kedelai	23
Tabel 4.3	Pengaruh Perlakuan Jenis Kedelai Terhadap Rerata Lemak Sari Kedelai	24
Tabel 4.4	Pengaruh Lama Waktu Blansing Terhadap Persentase Kadar Air Sari Kedelai	26
Tabel 4.5	Pengaruh Varietas Jenis Kedelai Terhadap Persentase Pengendapan Sari Kedelai.....	27
Tabel 4.6	Pengaruh Varietas Jenis Kedelai Terhadap Organoleptik Parameter Rasa Sari Kedelai.....	29
Tabel 4.7	Pengaruh Lama Waktu Blansing Terhadap Organoleptik Parameter Rasa Sari Kedelai.....	30
Tabel 4.8	Pengaruh Lama Waktu Blansing Terhadap Organoleptik Parameter Aroma Sari Kedelai.....	31
Tabel 4.9	Penilaian Perlakuan Terbaik.....	34
Tabel 4.10	Kandungan Sari Kedelai Perlakuan Terbaik.....	34

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Kedelai Hitam	6
Gambar 3.1	Diagram Alir Proses Pembuatan Sari Kedelai	19
Gambar 4.1	Pengaruh Waktu Blansing Terhadap Kadar Protein Sari Kedelai	21
Gambar 4.2	Pengaruh Waktu Blansing Terhadap Kadar Lemak Sari Kedelai	24
Gambar 4.3	Pengaruh Waktu Blansing Terhadap Kadar Air Sari Kedelai	25
Gambar 4.4	Rerata Tingkat Kesukaan Panelis Terhadap Persentase Pengendapan Sari Kedelai	27
Gambar 4.5	Rerata Tingkat Kesukaan Panelis Terhadap Rasa Sari Kedelai	28
Gambar 4.6	Rerata Tingkat Kesukaan Panelis Terhadap Aroma Sari Kedelai	30
Gambar 4.7	Rerata Tingkat Kesukaan Panelis Terhadap Kekentalan Sari Kedelai	32
Gambar 4.8	Rerata Tingkat Kesukaan Panelis Terhadap Warna Sari Kedelai	33

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Prosedur Analisa.....	40
Lampiran 2.	Lembar Kuesioner Uji Organoleptik.....	44
Lampiran 3.	Data Pengamatan Kadar Protein	46
Lampiran 4.	Data Pengamatan Kadar Lemak	47
Lampiran 5.	Data Pengamatan Kadar Air	48
Lampiran 6.	Data Pengamatan Persentase Pengendapan	50
Lampiran 7.	Data Analisa Uji Organoleptik Parameter Rasa.....	52
Lampiran 8.	Data Analisa Uji Organoleptik Parameter Aroma.....	54
Lampiran 9.	Data Analisa Uji Organoleptik Parameter Kekentalan	56
Lampiran 10.	Data Analisa Uji Organoleptik Parameter Warna.....	58
Lampiran 11.	Gambar Pembuatan Sari Kedelai.....	60



I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu penghasil kedelai terbaik dengan berbagai varietas. Terdapat dua jenis kedelai yang tumbuh di Indonesia yaitu kedelai kuning dan kedelai hitam dengan kualitas yang tidak kalah dengan kedelai impor. Beberapa varietas kedelai unggulan seperti Anjasromo, Argomulyo untuk kedelai kuning dan Malika, Detam-1 dan Detam-2 untuk kedelai hitam. Potensi untuk varietas Anjasromo sebesar 17,20 – 18,60 ton/ha, dan untuk varietas Detam-1 memiliki potensi hasil sebesar 2,45 ton/ha dan varietas Detam-2 2,96 ton/ha (BALITKABI, 2008).

Sari kedelai merupakan minuman yang bergizi tinggi, terutama karena kandungan proteinnya. Kedelai mengandung protein 35 % bahkan pada varietas unggul kadar proteinnya dapat mencapai 40 % - 43 % (Margono *et al*, 2000). Selain itu sari kedelai juga mengandung lemak, karbohidrat, kalsium, phosphor, zat besi, provitamin A, Vitamin B kompleks (kecuali B12), dan air. Menurut Ginting (2008) mutu protein susu kedelai 80% dari susu sapi, tetapi tidak mengandung kolesterol dan tidak menyebabkan alergi, sehingga sesuai dikonsumsi oleh penderita *lactose intolerance*. Hanya saja, susu kedelai memiliki citarasa langu (*beany flavour*) sehingga kurang disukai oleh sebagian konsumen. Menurut Santosa (1995), bau langu (*beany flavor*) dalam sari kedelai disebabkan oleh adanya aktivitas enzim lipoksigenase. Salah satu kondisi pengolahan yang dapat menginaktifkan enzim ini adalah dengan perlakuan panas, sebagai contoh dengan perlakuan blansing.

Salah satu parameter proses yang dapat diperhatikan adalah proses perebusan atau proses blansing dari biji kedelai (Setiavani, 2012). Berdasarkan penelitian sebelumnya, perlakuan lama blansing terbaik untuk sifat fisik dan kimia susu edamame afkir adalah 80 °C dan 3 menit. Sedangkan untuk sifat organoleptik susu edamame afkir adalah 100 °C dan 6 menit (Resti, 2012). Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian untuk mendapatkan perlakuan parameter proses terbaik, sehingga dihasilkan sari kedelai yang tidak beraroma langu dan memiliki kualitas nutrisi yang tetap baik. Dalam penelitian ini akan dilakukan proses pengolahan sari kedelai, dengan mengkombinasikan waktu blansing dan varietas kedelai.

1.1 Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh lama blansing dan varietas kedelai terhadap sifat fisiko kimia dan organoleptik sari kedelai?
2. Kombinasi varietas dan lama blansing manakah yang tepat untuk mendapat sifat fisiko kimia dan organoleptik sari kedelai terbaik?

1.2 Tujuan

1. Mengetahui pengaruh varietas dan waktu blansing terhadap sifat fisiko kimia dan organoleptik sari kedelai.
2. Mengetahui kombinasi varietas dan waktu blansing yang tepat untuk mendapatkan sifat fisiko kimia dan organoleptik sari kedelai terbaik.

1.3 Manfaat

1. Meningkatkan diversifikasi produk olahan kedelai hitam.
2. Meningkatkan nilai guna dari kedelai hitam yang masih kurang dimanfaatkan di Indonesia.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kedelai

Kedelai merupakan salah satu sumber protein nabati yang sering digunakan di Indonesia. Disamping karena harganya yang murah dan mudah didapat, kedelai juga merupakan sumber lemak, vitamin dan serat. Jika dibandingkan dengan kacang-kacangan lainnya, susunan asam amino dari kedelai lebih lengkap dan seimbang. Kandungan protein kedelai juga hampir sebanding dengan susu dan telur (Koswara, 1992).

Di beberapa negara, kedelai berkembang pesat karena mudah penanamannya, nilai gizinya tinggi, dan sebagai sumber protein, harga kedelai lebih murah jika dibandingkan dengan sumber protein lainnya. Disamping itu, kedelai cocok ditanam di Indonesia yang beriklim tropis, karena untuk pertumbuhannya, kedelai membutuhkan udara yang kering serta tanah yang kaya bahan organik. Umumnya kedelai tumbuh di daerah dengan ketinggian 0 - 500 m dpl (AAK, 1991).

2.1.1 Kedelai Kuning

Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-3922-1995, definisi kedelai adalah hasil tanaman kedelai berupa biji kering yang telah dilepas dari kulit polong dan dibersihkan. Secara fisik setiap biji kedelai berbeda dalam hal warna, ukuran dan bentuk biji juga perbedaan komposisi kimia. Perbedaan sifat fisik dan kimia tersebut dipengaruhi oleh varietas dan kondisi dimana kedelai itu tumbuh (Ketaren, 1986). Akan tetapi, varietas-varietas tersebut memiliki warna kulit biji kuning, hijau, coklat, hitam atau kombinasi warna- warna tersebut. Berdasarkan warna kulit biji, kedelai terdiri dari 5 jenis yaitu:

1. Kedelai kuning adalah kedelai yang kulit bijinya berwarna kuning atau hijau, yang bila dipotong melintang memperlihatkan warna kuning pada irisan keping bijinya dan tidak tercampur lebih dari 10% warna lain.
2. Kedelai hitam adalah kedelai yang kulit bijinya berwarna hitam dan tidak tercampur lebih dari 10% warna lain. Pada potongan melintang biji akan memperlihatkan warna kuning atau hijau.
3. Kedelai hijau adalah kedelai yang kulit bijinya berwarna hijau bila dipotong melintang memperlihatkan warna hijau pada irisan keping bijinya dan tidak tercampur lebih dari 10% warna lain.

4. Kedelai coklat adalah kedelai yang kulit bijinya berwarna coklat dan tidak tercampur lebih dari 10% warna lain. Irisan keping bijinya akan memperlihatkan warna kuning atau hijau.
5. Kedelai campuran adalah kedelai yang terdiri dari campuran warna lain lebih dari 10%. (Shih, dkk., 2002; Smith dan Circle, 1972 dalam Maria, 2004).

Kedelai mengandung protein 35 % bahkan pada varietas unggul kadar proteinnya dapat mencapai 40 % - 43 %. Dibandingkan dengan beras, jagung, tepung singkong, kacang hijau, daging, ikan segar, dan telur ayam, kedelai mempunyai kandungan protein yang lebih tinggi, hampir menyamai kadar protein susu skim kering. Berikut Tabel 2.1 komposisi kedelai per 100 gr bahan:

Tabel 2.1 Komposisi Kedelai Per 100g Bahan

Komposisi	Kadar (%)
Protein	35 – 45
Lemak	18 – 32
Karbohidrat	12 – 30
Air	7

Sumber : Margono, *et al.* (2000)

Pada Tabel 2.1 dapat dilihat bahwa kadar protein mencapai 35- 45%. Protein kedelai sebagian besar adalah globulin. Asam amino pada biji kedelai relatif lebih lengkap dan seimbang apabila dibandingkan bijian yang lain, bahkan protein kedelai mengandung asam amino sistin lebih banyak jika dibandingkan dengan susu.

Kedelai merupakan sumber protein, lemak, vitamin, mineral, dan serat yang paling baik. Susunan asam amino pada kedelai lebih lengkap dan seimbang. Kedelai sangat berkhasiat bagi pertumbuhan dan menjaga kondisi sel-sel tubuh. Kedelai mengandung protein tinggi dan mengandung sedikit lemak. Protein kedelai juga dibuktikan paling baik dibandingkan jenis kacang-kacangan yang lain. Kandungan proteinnya setara dengan protein hewani dari daging, susu, dan telur. Terlebih lagi, 25% kandungan lemak dalam kedelai terdiri dari asam lemak tak jenuh yang bebas kolesterol.

Salah satu varietas kedelai berbiji kuning adalah Anjasmoro yang merupakan primadona diantara banyak varietas kedelai yang ada. Varietas Anjasmoro memiliki deskripsi fisik sebagai berikut:

Tabel 2.2 Deskripsi Fisik Kedelai Varietas Anjasromo

Nama Varietas	: Anjasromo
Kategori	: Varietas unggul nasional (released variety)
SK	: 537/Kpts/TP.240/10/2001 tanggal 22 Oktober tahun 2001 Tahun : 2001
Tetua	: Seleksi massa dari populasi galur murni MANSURIA
Potensi hasil	: 2,25-2,03 ton/ha
Warna daun	: Hijau
Warna bulu	: Putih
Warna bunga	: Ungu
Warna polong masak	: Coklat muda
Warna kulit biji	: Kuning
Tipe tumbuh	: Determinate
Lebar perkecambahan	: 78-76%
Tinggi tanaman	: 64-68 cm
Jumlah cabang	: 2,9- 5,6
Jumlah buku pada batang utama	: 12,9-14,8
Umur berbunga	: 35,7-39,4
Hari umur masak	: 82,5-92,5 hari
Bobot 100 biji	: 14,8-15,3 gram
Kandungan protein biji	: 41,78 – 42,05%
Kandungan lemak	: 17,12 – 18,60%
Ketahanan terhadap kerebahan	: Tahan rebah
Ketahanan terhadap karat daun	: Sedang
Ketahanan terhadap pecah polong:	: Tahan

Sumber: Fachruddin (2000)

Berdasarkan Tabel 2.2 dapat diketahui Anjasromo ditetapkan sebagai kedelai unggulan nasional karena beberapa faktor yaitu adanya resistensi terhadap hama penyakit yang terbilang cukup baik, dan didukung dengan sifat kualitatif dan kuantitatif dari varietas Anjasromo yang memiliki produktivitas biji polong dan tinggi tanamn yang baik pada daerah sentra produksi sedangkan pada sifat kualitatif varietas Anjasromo memiliki resistensi lahan terhadap hama penyakit. Selain itu varietas ini mampu melebihi produktivitas rerata nasional, yang berarti varietas Anjasromo dominan bertahan sampai matang dibandingkan dengan varietas lainnya. Kelebihan utama lainnya adalah Anjasromo lebih toleran kondisi tanah jenuh air, tidak mudah rebah, polongnya banyak, bijinya besar dan hasilnya tinggi (Fachruddin, 2000).

2.1.2 Kedelai Hitam (*Glycine max* (L.) Merrit)

Kedelai adalah termasuk *ordo Polypetales*, *famili Leguminosea*, *subfamili Papilionoidae*, *genus Glycine*, *subgenus soja* dan *spesies max*, sehingga secara umum, kedelai memiliki nama latin *Glycine max* (Hidajat, 1985). Kedelai hitam adalah salah satu varietas dari *Glycine max* (L.) Merrit, secara botani dan nutrisi memiliki banyak kesamaan dengan kedelai kuning. Warna kulitnya yang hitam

menjadikan kedelai ini memiliki pemanfaatan yang spesifik, seperti untuk pembuatan kecap (Warsino dan Dahana, 2010).



Gambar 2.1 Kedelai Hitam (Nirmala, 2015)

Kedelai hitam memang tidak sepopuler kedelai kuning. Namun, warna gelap pada kedelai hitam diduga mengganggu antosianin yang memiliki berbagai macam manfaat untuk kesehatan (Choung *et al.*, 2001). Kedelai hitam memiliki kandungan asam amino glutamat yang lebih tinggi dibandingkan kedelai kuning, sehingga kedelai hitam memiliki rasa yang lebih gurih. Menurut Beninger dan Hosfield (2003), kedelai hitam merupakan kacang kedelai dengan aktivitas antioksidan yang paling tinggi diantara semua jenis kedelai yang ada.

Jumlah varietas kedelai hitam sangat terbatas, baik lokal maupun unggul. Beberapa varietas dan galur kedelai hitam berbiji besar yang merupakan hasil persilangan biji hitam (hasil seleksi persilangan galur introduksi 9837) dengan biji kuning (Kawi dan Wilis) telah dikembangkan, diantaranya Detam-1 dan Detam-2 dengan protein yang relatif tinggi (Ginting dkk., 2009). Menurut Badan Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian (2008), untuk memenuhi kebutuhan industri berbahan baku kedelai beberapa varietas unggul kedelai yang telah dilepas belakangan ini memiliki sifat yang beragam. Hal tersebut dapat dilihat pada Tabel 2.3. Pada tabel dapat diketahui, kandungan protein pada beberapa varietas kedelai hitam lebih tinggi dibandingkan dengan kedelai kuning.

Tabel 2.3 Bobot Biji Dan Komposisi Kimia Varietas Kedelai

Varietas/galur	Bobot 100 biji (g)	Warna kulit biji	Protein (%bk)	Lemak (%bk)	Potensi hasil (t/ha)
Argomulyo ^{1,2,4}	18 – 19	Kuning	37 – 40,20	19,30 – 20,80	2
Grobogan ¹	18	Kuning	43,90	18,40	3,40
Panderman ¹	15 – 17	Kuning	36,90	17,70	2,40
Burangrang ^{1,2,3}	14,90 – 17	Kuning	39 – 41,60	20	2,40
Kedelai impor ^{2,3}	14,80 – 15,80	Kuning	35 – 36,80	21,40 – 21,70	-
Bromo ^{2,3}	14,40 – 15,80	Kuning	37,80 – 42,60	19,50	2,50
Anjasromo ¹	14,80 – 15,30	Kuning	41,80 – 42,10	17,20 – 18,60	2,30
Detam-1 ¹	14,80	Hltam	45,40	13,10	3,50
Detam-2 ¹	13,50	Hltam	45,60	14,80	3
Tampomas ^{1,2}	10,90 – 11	Kuning	34 – 41,20	18 – 19,60	1,90
Cikuray ^{1,2}	9,10 – 11	Hltam	35 – 42,40	17 – 19	1,70
Wilis ^{1,2,3}	8,90 – 11	Kuning	37 – 40,50	18 – 8,80	1,60
Kawi ^{1,2}	10,10 – 10,50	Kuning	38,50 – 44,10	16,60 – 17,50	2
Malika ¹	9 – 10	Hltam	37	20	2,90
Merapi ^{1,4}	8 – 9,50	Hltam	41 – 42,60	7,50 – 13	1
Krakatau ^{1,2}	8 – 9,10	Kuning	36 – 44,30	16 – 17	1,90

Keterangan: bk = basis kering

Sumber: ¹Balitkabi (2008);

²Antarlina *et al.* (2002);

³Antarlina (2002);

⁴Ginting dan Suprpto (2004) dalam Ginting (2009).

Pada penelitian ini, kedelai yang digunakan adalah kedelai hitam dengan varietas Detam-1. Varietas ini yang memiliki sifat fisik sebagai berikut (Balitkabi, 2008):

Warna kulit polong : Coklat tua
 Warna kulit biji : Hitam
 Warna hilum : Putih
 Warna kotiledon : Kuning
 Bentuk biji : Agak bulat
 Kecerahan biji : Mengkilap

2.2 Sari Kedelai

Sari kedelai diperoleh dengan cara penggilingan biji kedelai yang telah direndam dalam air. Hasil penggilingan kemudian disaring untuk memperoleh filtrat atau cairan sari kedelai, kemudian filtrat dididihkan dan diberi bahan

tambahan, seperti gula dan essen untuk meningkatkan rasanya (Koswara, 2009). Kelebihan sari kedelai menurut Koswara (1992) adalah sebagai berikut:

1. Sumber protein yang baik

Apabila dilihat dari kandungan gizinya, sari kedelai dapat digunakan untuk makanan bayi dan sebagai sumber protein yang baik. Jika diberikan sebagai makanan tunggal, mutu protein sari kedelai adalah 80% dari protein susu sapi. Bagi balita yang kekurangan gizi, dengan minum sari kedelai sebanyak 2 gelas setiap hari maka akan dapat memenuhi 30% kebutuhan protein.

2. Harga murah

Sari kedelai dapat diproduksi dengan biaya $\frac{1}{3}$ - $\frac{1}{2}$ biaya produksi susu sapi, sehingga harga jual sari kedelai dapat jauh lebih murah dibandingkan susu sapi.

3. Pembuatannya sederhana

Sari kedelai dapat dibuat dengan teknologi sederhana dalam waktu singkat sehingga dapat dikerjakan oleh industri rumah tangga, industri kecil sampai dengan industri besar.

4. Bebas kolesterol dan rendah lemak

Sari kedelai hanya terdiri dari protein nabati dan tidak mengandung kolesterol. Kadar lemaknya hanya sekitar $\frac{1}{3}$ dari kadar lemak susu sapi. Selain itu, sari kedelai mengandung asam-asam linoleat yang dapat mencegah proses penyumbatan pembuluh darah. Nilai kalori sari kedelai lebih rendah 12% dibanding dengan susu sapi.

5. Bebas laktosa

Sari kedelai dapat digunakan sebagai pengganti susu ibu ataupun susu sapi, baik oleh anak-anak maupun dewasa yang tidak tahan terhadap laktosa (*lactose intolerance*).

2.2.1 Komposisi dan Nutrisi

Sari kedelai merupakan minuman yang bergizi tinggi, terutama karena kandungan proteinnya. Namun, perhatian masyarakat terhadap jenis minuman ini pada umumnya masih kurang (Herawati dan Wibawa, 2009). Pada Tabel 2.4 dapat dilihat komposisi dari sari kedelai.

Tabel 2.4 Komposisi Sari Kedelai Kuning dalam 100g

Komposisi	Sari Kedelai Kuning
Kalori (kkal)	41,00
Protein (g)	3,50
Lemak (g)	2,50
Karbohidrat (g)	5,00
Kalsium (g)	50,00
Fosfor (mg)	45,00
Besi (mg)	0,70
Vit. A (SI)	200,00
Vit. B (mg)	0,08
Vit. C (mg)	2,00
Air (g)	87,00

Sumber: Aman dan Hardjo (1973)

Badan Standarisasi Nasional (BSN) menetapkan persyaratan mutu sari kedelai di Indonesia yang dapat dilihat pada Tabel 2.5.

Tabel 2.5 Persyaratan Mutu Sari Kedelai SNI 01-3830-1995

No.	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan	
			Susu (<i>milk</i>)	Minuman (<i>drink</i>)
1.	Keadaan:			
1.1	Bau	-	Normal	Normal
1.2	Rasa	-	Normal	Normal
1.3	Warna	-	Normal	Normal
2.	pH	-	6,5-7,0	6,5-7,0
3.	Protein	% b/b	Min. 2,0	Min. 1,0
4.	Lemak	% b/b	Min. 1,0	Min. 0,3
5.	Padatan Jumlah	% b/b	Min. 11,5	Min. 11,5
6.	Bahan tambahan makanan:			
6.1	Pemanis buatan		Sesuai dengan SNI 01-0222-1987	
6.2	Pewarna			
6.3	Pengawet			
7.	Cemaran logam:			
7.1	Timbal	mg/kg	Maks. 0,1	Maks. 0,2
7.2	Tembaga	mg/kg	Maks. 2	Maks. 2
7.3	Seng	mg/kg	Maks. 5	Maks. 5
7.4	Timah	mg/kg	Maks. 40 (250*)	Maks. 40 (250*)
7.5	Merkuri	mg/kg	Maks. 0,03	Maks. 0,03
8.	Cemaran arsen	mg/kg	Maks. 0,1	Maks. 0,1
9.	Cemaran mikroba:			
9.1	Angka lempeng total	koloni/ml	Maks. 2×10^2	Maks. 2×10^2
9.2	Bakteri bentuk koli	APM/ml	Maks. 20	Maks. 20
9.3	<i>Eschericia coli</i>	APM/ml	< 3	< 3
9.4	<i>Salmonella</i>	-	Negatif	Negatif
9.5	<i>Staphylococcus aureus</i>	koloni/ml	0	0
9.6	<i>Vibrio sp.</i>	-	Negatif	Negatif
9.7	Kapang	koloni/ml	Maks. 50	Maks. 50

Keterangan: * kemasan kaleng

Sumber: BSN (1995)

2.2.2 Proses Pembuatan Sari Kedelai

Berbagai metode telah dikembangkan untuk memproduksi sari kedelai.

Secara garis besar cara pembuatan sari kedelai adalah sebagai berikut:

1. Sortasi

Sortasi dilakukan untuk memisahkan biji kedelai dari bahan-bahan asing terutama batu dan kerikil yang dapat merusak mesin penggiling. Kemudian biji kedelai dicuci sampai bersih (Hermana, 1985).

2. Perendaman

Kedelai yang telah disortasi (dipisahkan dari pengotor dan biji rusak) direndam dalam larutan NaHCO_3 atau soda kue sebanyak 0,25% – 0,5% selama 30 menit (Koswara, 2009).

3. Blansing

Biji kedelai yang telah direndam kemudian ditiriskan, ditambahkan air lalu diblansing selama beberapa menit. Tujuan blansing adalah untuk menghilangkan rasa langu, yang disebabkan oleh kinerja dari enzim lipoksigenase yang terdapat dalam biji kedelai. Rasa langu dapat dihilangkan dengan pemanasan biji kedelai pada suhu 80°C selama 10-15 menit sebelum penggilingan, karena enzim lipoksigenase inaktif pada suhu tinggi (Santosa, dkk., 1994).

4. Penggilingan

Penggilingan dimaksudkan untuk memperkecil ukuran bahan sehingga dapat memperluas permukaan singgung antara bahan dengan pelarut. Hal ini dapat memaksimalkan proses ekstraksi protein dari bahan. Adanya perlakuan ekstraksi ini menimbulkan bau langu. Terjadinya bau langu tersebut muncul terutama pada saat dinding sel pecah pada proses ekstraksi, yakni ketika enzim lipoksigenase bersatu dengan substratnya yaitu asam lemak tak jenuh. Hal ini terjadi terutama bila penggilingan dilakukan secara basah dengan air dingin (Tunde *et al.*, 2009).

Menurut Susanto dan Saneto (1994), efisiensi ekstraksi secara basah dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu kelarutan protein, suhu dan waktu ekstraksi, ukuran partikel bahan dan perbandingan antara bahan dengan air yang digunakan untuk ekstraksi. Ekstraksi dengan suhu diatas 80°C selama kurang lebih 10 menit akan menginaktifkan enzim lipoksigenase dan mencegah timbulnya bau langu (Shurtleff and Aoyagi, 1984). Perbandingan berat kedelai dengan air pengestrak yang lebih besar akan menaikkan rendemen protein karena pemisahan protein akan lebih sempurna. Selain itu, dispersibilitas protein akan lebih baik. Perbandingan berat kedelai dan air yang optimal adalah 1:10 (b/v) (Aman dan Hardjo, 1973).

5. Penyaringan

Penyaringan dimaksudkan untuk memisahkan bahan-bahan terlarut dan tidak terlarut. Penyaringan dapat dilakukan dengan menggunakan kain saring (Susanto dan Saneto, 1994).

6. Pemasakan

Pemasakan bertujuan untuk menaikkan dan mengoptimalkan nilai gizi dan kualitas protein, meningkatkan daya simpan, mengurangi bau langu dan menginaktifkan tripsin inhibitor (Shurtleff and Aoyagi, 1984). Pada waktu pemasakan, filtrat diaduk terus menerus untuk mencegah mendidihnya filtrat. Jika filtrat mendidih maka protein yang terkandung dalam filtrat akan pecah sehingga susu menggumpal. Susu yang menggumpal kurang disenangi karena tidak tahan lama dan dapat terjadi pembusukan (Saraswati, 1986).

2.3 Enzim Lipoksigenase

Produk susu kacang-kacangan seringkali memiliki aroma langu akibat aktivitas enzim lipoksigenase. Enzim lipoksigenase merupakan salah satu senyawa yang dapat memacu oksidasi minyak atau lemak. Terjadinya oksidasi lemak dapat menimbulkan bau dan cita rasa yang tidak disenangi (Saraswati, 1986). Enzim ini aktif pada suhu rendah sehingga seringkali menjadi masalah pada kacang-kacangan yang dibekukan tanpa melalui proses blansing (Widayati, 2006).

Enzim lipoksigenase merupakan salah satu katalis penting yang dapat mengkatalisa oksidasi asam lemak tidak jenuh menjadi asam, keton dan aldehid rantai pendek yang berperan dalam pembentukan flavor yang tidak disukai. Selain itu, hidropoksida juga dapat berinteraksi dengan protein, asam amino dan peptida menghasilkan senyawa volatil dengan bau tidak enak yang sangat menyengat dan dapat menurunkan nilai gizi lemak produk kacang-kacangan (Elina, 1989).

Rasa langu pada produk susu kedelai disebabkan enzim lipoksigenase menghidrolisis atau menguraikan asam lemak tak jenuh menjadi senyawa volatil karbonil yaitu n-heksanal. Bau dan rasa langu terutama terjadi saat dilakukan penggilingan dengan air dingin (Nishiba *et al.*, 1995). Lipoksigenase kedelai mengkatalisa reaksi oksidasi asam lemak poli-tidak jenuh (PUFA) yang mengandung cis,1-4 pentadiena dan menghasilkan aroma dan cita rasa langu pada hasil olahan kedelai. pH optimum dari enzim lipoksigenase adalah pH 8,0 dan aktivitas minimumnya pada pH 4,0 (Sibuea, 1991).

Garrote *et al* (2003) menyatakan, aktivitas enzim lipoksigenase akan terhambat melalui proses termal. Enzim terdiri dari rangkaian asam amino – asam amino, membentuk struktur yang spesifik pada setiap jenis enzim. Bagian

dari enzim yang disebut sisi aktif bertanggung jawab terhadap aktivitas katalitik enzim (Bugg, 2004). Sisi aktif suatu enzim biasanya berupa suatu celah hidrofilik yang terdiri dari rangkaian rantai asam amino yang akan mengikat substrat. Pada kondisi proses termal menyebabkan enzim akan terdenaturasi, sehingga sisi aktif akan merubah struktur tersier enzim lipoksigenase. Enzim lipoksigenase akan mengalami inaktivasi termal pada kisaran suhu 55 °C (Yemenicioaylu, *et al.*,1997).

2.4 Blansing

Blansing merupakan cara pemanasan yang biasanya dilakukan sebelum proses yang bertujuan untuk menginaktifkan enzim-enzim oksidatif seperti peroksidase, katalase, *ascorbic acid oxidase* (penyebab penguraian vitamin C), polifenol oksidase (penyebab pencoklatan enzimatis), lipoksigenase (penyebab ketengikan), dan lain-lain. Hal ini dikarenakan enzim-enzim tersebut dapat mengakibatkan perubahan warna, bau, cita rasa dan tekstur. Selain itu blansing juga bertujuan untuk mengurangi jumlah mikroba awal. Pada saat proses blansing dapat terjadi perubahan tekstur, perubahan nutrisi, perubahan warna, maupun penyusutan berat. Blansing dapat dilakukan dengan dua acara, yaitu dengan air mendidih selama 1,5 – 12 menit pada suhu 88°C – 99°C dan dengan uap pada tekanan 1 atm dengan suhu 100°C (Tjahjadi dan Marta, 2011).

Menurut Eskin *et al.* (1971), blansing dapat menggunakan air mendidih atau uap, dengan interval waktu pendek, sedangkan menurut Loesecke (2012) bahwa metode blansing terdiri atas tiga macam, yaitu metode blansing uap tekanan atmosfer, blansing uap dibawah tekanan, dan blansing air panas. Blansing dipergunakan sebagai perlakuan pendahuluan yang penting dalam pengalengan, pengawetan secara pembekuan dan dehidrasi.

Dalam penggunaan waktu blansing menurut Loesecke (2012) waktu blansing yang terlalu cepat tidak akan memberikan hasil yang diinginkan, sedangkan blansing yang terlalu lama akan merusak vitamin, dan kehilangan mineral lebih besar. Menurut Muljohardjo dan Gardjito (1973) bahwa waktu blansing yang dikehendaki adalah sama atau lebih lama daripada waktu minimum. Metode blansing uap memerlukan waktu lebih lama daripada blansing air mendidih pada suhu yang sama. Hal ini disebabkan penetrasi pada medium cair lebih cepat daripada penetrasi uap ke dalam bahan (Arifin, 2005).

Menurut Tjahjadi dan Marta (2011), kedua metode blansing masing-masing mempunyai kelebihan dan kelemahan. Kelebihan dari blansing uap adalah kehilangan komponen yang larut dalam air lebih kecil sehingga tekstur dan gizi terjaga. Namun kekurangan dari blansing uap adalah saat proses tidak dapat ditambahkan bahan tertentu yang dapat menghambat perubahan warna bahan dan waktu pemanasan lebih lama daripada blansing air. Kelebihan dari blansing air adalah saat terjadi proses blansing, dapat ditambahkan bahan tertentu yang dapat menghambat perubahan warna pada bahan dan waktu pemanasan lebih singkat dari blansing uap, sehingga biaya operasional lebih murah. Namun kekurangan blansing air adalah terjadi banyak kehilangan komponen bahan pangan pada sampel. Perebusan merupakan proses blansing, dimana bahan akan direbus dalam air bersuhu tertentu selama waktu tertentu. Suhu air dan lama perebusan sangat berperan dalam proses blansing. Pada suhu blansing yang terlalu rendah dan waktu blansing yang terlalu singkat akan meningkatkan aktivitas enzim (Afrianto dkk., 2014).

Menurut Asgar dan Musaddad (2006), kecukupan waktu blansing dapat ditentukan oleh hilangnya aktivitas katalase dan peroksidase, karena enzim-enzim secara universal terdapat dalam sayuran dan bersifat tahan panas. Peroksidase mempunyai kemampuan untuk reaktivasi setelah blansing (dapat dilihat setelah 24 jam). Oleh karena itu sebaiknya blansing dilakukan pada suhu yang lebih tinggi atau waktu yang lebih lama dari hasil penetapan inaktivasi katalase dan peroksidase. Setelah blansing, hendaknya segera dilakukan pendinginan yang bertujuan untuk mencegah pelunakan jaringan yang berlebih. Hal ini dapat dilakukan dengan udara dingin atau air dingin.

III. METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan pada Oktober – Desember 2016 di Laboratorium Pengolahan Pangan Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya dan bulan Agustus – Desember 2017 di Laboratorium Analisa Kimia Bioteknologi, BPPT Serpong.

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Alat

Alat yang digunakan untuk pembuatan sari kedelai antara lain adalah pemanas, termometer, timbangan digital, panci, kompor gas, blender, kain saring, baskom dan gelas plastic. Alat yang digunakan untuk analisa antara lain timbangan analitik (Mettler AE 160), *glassware*, bola hisap, vortex, penangas air, *centrifuge (Universal Model: PLC-012E)*, spektrofotometer (*Spectro 20 D Plus*), *waterbath (Memmert)*, oven, furnis, desikator, soxhlet.

3.2.2 Bahan

Bahan baku utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah kedelai hitam varietas Detam-1 dan Anjasmoro yang didapat dari BALITKABI (Badan Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian), gula dan soda kue (*Kupu-kupu*). Sedangkan analisa kimia dilakukan dengan menggunakan bahan-bahan di antaranya KCl (*Merck*), HCl pekat (*Merck*), dan natrium asetat (*Smart-Lab*), H₂SO₄, H₃BO₃, indikator metil merah (*Merck*).

3.3 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari 2 faktor dan masing-masing terdiri dari 3 level dan 2 level. Masing-masing faktor yaitu waktu (T) blansing (10, 20, dan 30 menit) dan varietas (V) (kedelai hitam dan kedelai kuning). Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Rancangan Percobaan

	Kedelai Hitam (V1)	Kedelai Kuning (V2)
10 menit (T1)	T1V1	T1V2
20 menit (T2)	T2V1	T2V2
30 menit (T3)	T3V1	T3V2

Dari kedua faktor tersebut, diperoleh 6 kombinasi perlakuan. Masing-masing perlakuan diulang 3 kali, sehingga diperoleh 18 unit percobaan. 6 kombinasi perlakuan tersebut adalah sebagai berikut:

T1V1 : Waktu blansing 10 menit ; Kedelai Hitam

T1V2 : Waktu blansing 10 menit ; Kedelai Kuning

T2V1 : Waktu blansing 20 menit ; Kedelai Hitam

T2V2 : Waktu blansing 20 menit ; Kedelai Kuning

T3V1 : Waktu blansing 30 menit ; Kedelai Hitam

T3V2 : Waktu blansing 30 menit ; Kedelai Kuning

3.4 Pelaksanaan Penelitian

Penelitian di bagi menjadi dua tahap, yaitu peneilitian pendahuluan dan penelitian utama.

3.4.1 Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan dilakukan untuk menentukan proporsi air untuk penggilingan sehingga didapatkan kekentalan yang diinginkan, dan menentukan suhu air untuk penggilingan. Proporsi air yang digunakan pada penelitian pendahuluan berdasarkan penelitian terdahulu, yaitu 8:1, 4:1, dan 1:1. Proporsi air terbaik yang didapatkan adalah 8:1. Suhu air yang digunakan untuk penggiling pada penelitian pendahuluan adalah 60 °C, 70 °C, dan 80 °C. Suhu terbaik untuk penggilingan adalah 70 °C dan suhu blansing adalah 80 °C. Suhu tersebut dipilih berdasarkan efisiensi saat proses pengolahan.

3.4.2 Penelitian Lanjutan

Pada penelitian lanjutan, dilakukan pembuatan sari kedelai sesuai dengan prosedur yang dilakukan pada penelitian pendahuluan. Kemudian dilakukan analisa kimia, fisik dan organoleptik terhadap produk sari kedelai untuk mengetahui sari kedelai yang paling disukai konsumen.

3.5 Pengamatan dan Analisa

Pada penelitian ini pengamatan dan analisa dilakukan terhadap bahan baku kedelai dan produk akhir sari kedelai.

3.5.1 Pengamatan Bahan Baku Kedelai

- Kadar protein metode Kjeldahl (AOAC, 2005)
- Kadar lemak metode soxhlet (AOAC, 2005)
- Kadar serat (AOAC, 2005)
- Kadar abu (Sudarmadji dkk., 1997)
- Kadar air (AOAC, 2005)

3.5.2 Pengamatan Produk Akhir Sari Kedelai

- a. Analisa kimia meliputi:
 - Kadar Protein metode Kjeldahl (AOAC, 2005)
 - Kadar lemak (AOAC, 2005)
 - Kadar air (AOAC, 2005)
- b. Analisa fisik meliputi:
 - a. Analisa persentase pengendapan (Aman dan Hardjo, 1973)
- c. Uji Organoleptik

Pengamatan organoleptik meliputi rasa, aroma, kekentalan dan warna (Rahayu, 1998). Analisa organoleptik menggunakan *hedonic scale scoring* (uji kesukaan). Uji hedonik dilakukan dengan mengukur tingkat kesukaan terhadap produk sari kedelai hitam dan sari kedelai kuning dengan menggunakan 25 panelis yang tidak terlatih. Skor yang digunakan adalah 1-5 dengan keterangan:

- 1 = Sangat Tidak Suka
- 2 = Tidak Suka
- 3 = Agak Suka
- 4 = Suka
- 5 = Sangat Suka

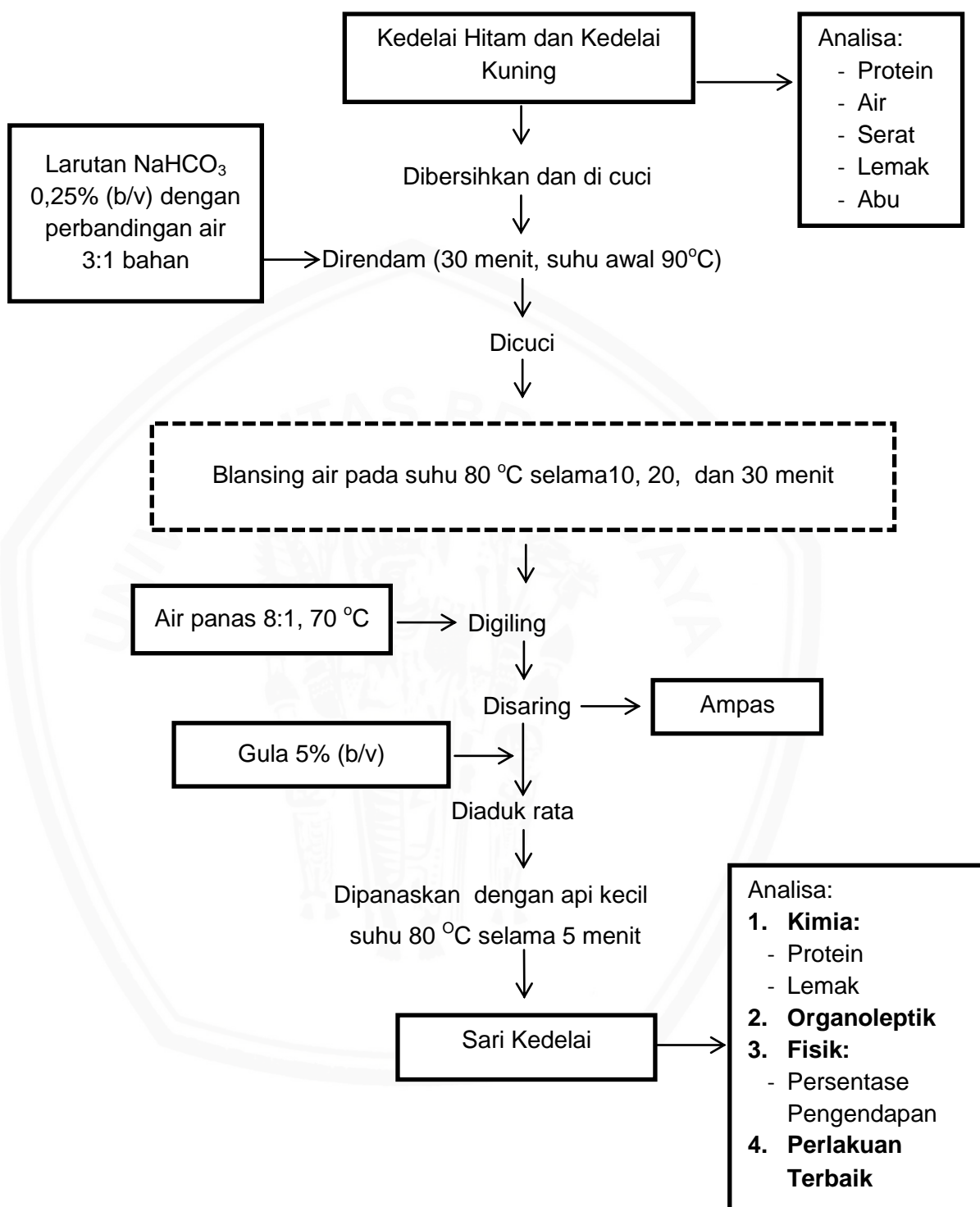
3.5.3 Analisa Data

Perlakuan terbaik pada sari kedelai hitam ditentukan dengan metode Zeleny (*Multiple attribute*), dimana parameternya meliputi parameter fisik, kimia dan organoleptik. Penentuan ini didasarkan pada hasil analisa fisik, kimia dan

organoleptik yang dilakukan. Nilai ideal dari perlakuan terbaik pada metode ini adalah nilai yang sesuai dengan pengharapan yaitu merupakan maksimal atau minimal dari suatu parameter. Hasil pengukuran dianalisa secara statistik menggunakan program *Microsoft Excel* dengan taraf kepercayaan 95% ($\alpha = 0,05$). Uji statistik data menggunakan *One Way ANOVA* untuk mengetahui tingkat perbedaan tiap perlakuan. Jika terjadi perbedaan, maka diuji lanjut dengan uji BNT dengan selang kepercayaan 5%.



3.6 Diagram Alir Pembuatan Sari Kedelai



Gambar 3.1 Diagram Alir Proses Pembuatan Sari Kedelai (Modifikasi Radiyati dkk, 1992)

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Karakteristik Bahan Baku Kacang Kedelai

Bahan baku yang digunakan dalam penelitian ini adalah kacang kedelai kuning varietas Anjasmoro dan kacang kedelai hitam varietas Detam 1 yang diperoleh dari BALITKABI. Bahan baku dilakukan analisa awal untuk mengetahui kandungan kacang kedelai awal sebelum diolah. Analisa bahan baku dilakukan agar diketahui kenaikan maupun penurunan yang terjadi pada produk setelah diolah. Parameter yang akan dianalisa adalah analisa kadar protein, air, serat, lemak dan abu. Hasil analisa bahan baku dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Hasil Analisa Bahan Baku Kacang Kedelai Kuning dan Kedelai Hitam

Parameter	Hasil Analisa		Literatur	
	Kedelai Hitam (%)	Kedelai Kuning (%)	Kedelai Hitam (%)	Kedelai Kuning (%)
Protein	40,57	35,6	45,4 ^a	41,80-42,10 ^a
Air	7,24	6,78	10,57 ± 0,17 ^b	11,30 ± 0,37 ^b
Serat	4,91	6,38	4 ^c	4,9 ^d
Lemak	17	18,97	13,1 ^a	17,20-18,60 ^a
Abu	5,04	4,5	4,12 ± 0,05 ^b	4,06 ± 0,14 ^b
Sumber:	^a BALITKABI (2008), ^b Nurrahman (2015), ^c Kurniasih dkk (2013) ^d Santoso (2011)			

Berdasarkan Tabel 4.1 hasil analisa protein kedelai hitam adalah 40,57% sedangkan kedelai kuning sebesar 35,6%. Hasil analisa tersebut sesuai dengan referensi dari BALITKABI (2008) yang menunjukkan kedelai hitam memiliki kandungan protein yang lebih tinggi dibandingkan dengan kedelai kuning. Kandungan air kedelai hitam dan kedelai kuning hasil analisa adalah sebesar 7,24% dan 6,78%. Hasil analisa tersebut lebih rendah dibandingkan dengan referensi dari Nurrahman (2015). Hal ini dapat diakibatkan karena perbedaan varietas kedelai hitam dan kuning yang digunakan.

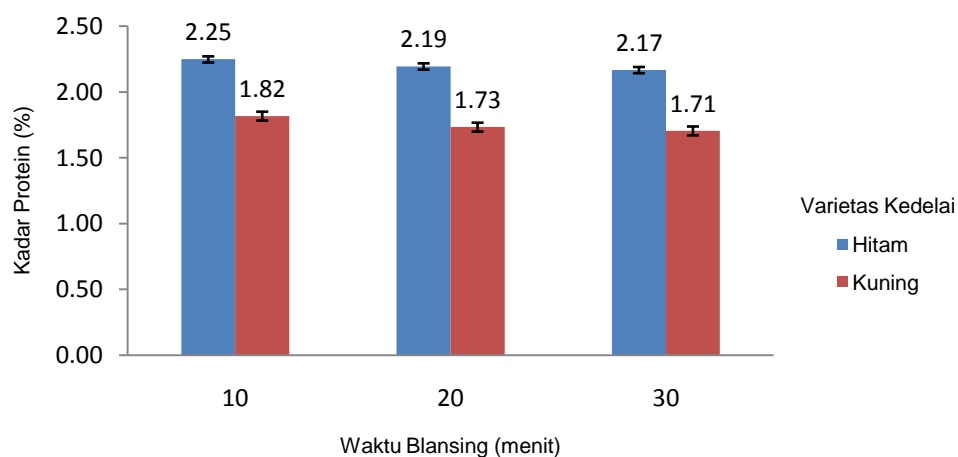
Dari Tabel 4.1 didapat hasil analisa kadar serat, lemak dan abu kacang kedelai hitam dan kuning, lebih besar dibandingkan dengan referensi Kurniasih dkk. (2013), Santoso (2011), BALITKABI (2008), dan Nurrahman (2015). Dari hasil analisa, nilai serat kedelai hitam sebesar 4,91% sedangkan kedelai kuning memiliki nilai serat lebih besar yaitu 6,38%. Berdasarkan referensi, kedelai kuning memiliki kandungan serat sedikit lebih tinggi dibandingkan dengan

kedelai hitam. Kandungan lemak kedelai hitam berdasarkan hasil analisa adalah sebesar 17% sedangkan kedelai kuning sebesar 18,97%. Hasil ini sesuai dengan referensi, yang menunjukkan kadar lemak kedelai hitam lebih rendah dibandingkan dengan kadar lemak kedelai kuning. Kadar abu kedelai hitam dan kedelai kuning hasil analisa adalah sebesar 5,04% dan 4,5%. Kedua hasil analisa kadar abu tersebut lebih tinggi dibandingkan dengan referensi dari Nurrahman (2015) yaitu 4,12% untuk kedelai hitam dan 4,06% untuk kedelai kuning. Perbedaan ini dapat diakibatkan karena perbedaan varietas kedelai yang digunakan.

4.2 Analisa Kimia Sari Kedelai

4.2.1 Protein

Nilai kadar protein sari kedelai akibat perlakuan lama blansing berkisar antara 2,17% - 2,25% untuk kedelai hitam, dan 1,71% - 1,82% untuk kedelai kuning. Hal ini sesuai dengan persyaratan mutu SNI untuk minuman sari kedelai yaitu terdapat minimal 1% (BSN, 1995). Hasil analisa pengaruh waktu blansing terhadap kadar protein sari kedelai hitam dan kedelai kuning tersaji dalam Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Pengaruh Waktu Blansing Terhadap Kadar Protein Sari Kedelai

Kadar protein sari kedelai hitam tertinggi ada pada perlakuan blansing 10 menit yaitu sebesar 2,25% dan untuk kedelai kuning kadar protein tertinggi ada pada perlakuan blansing 10 menit yaitu sebesar 1,82%. Dari seluruh perlakuan dapat diketahui bahwa kandungan protein dari sari kedelai hitam lebih tinggi dibandingkan dengan sari kedelai kuning. Hasil analisa ragam menunjukkan

bahwa perlakuan waktu blansing tidak mempengaruhi kandungan protein pada sari kedelai hitam maupun sari kedelai kuning. Dari Gambar 4.1 diketahui semakin lama waktu blansing, kadar protein sari kedelai cenderung menurun. Hal ini dapat diakibatkan oleh bertambah lamanya waktu blansing, maka semakin banyak pula komponen bahan tersebut yang terlarut dalam air blansing. Menurut Suhaidi (2003), semakin lama waktu perendaman kedelai dalam air mengakibatkan ikatan struktur protein yang lepas sehingga protein terlarut dalam air blansing. Perlakuan waktu blansing yang semakin lama cenderung akan menurunkan rerata kadar protein sari kedelai. Hal ini disebabkan karena adanya interaksi antara molekul pelarut polar atau air dengan molekul protein polar yang ada di dalam biji kedelai, sehingga akan mengakibatkan adanya protein yang mempunyai sifat larut dalam air akan semakin terlarut.

Selain itu, suhu yang tinggi juga dapat mengakibatkan dinding sel tumbuhan akan rusak, sehingga semakin memudahkan untuk protein keluar dari dalam sel tanaman. Peningkatan suhu dari air yang digunakan saat blansing akan menyebabkan meningkatnya tumbukan antar molekul. Dengan meningkatnya tumbukan antara molekul satu dengan lainnya maka semakin tinggi protein yang terlarut. Keenan (1995) menyatakan bahwa perlakuan variasi lama blansing memberi dampak yang berbeda pada proses terlarutnya protein yang berupa *legumeilin* dan komponen lain yang ada dalam kacang kedelai. Hal ini dapat terjadi karena proses melarutnya suatu zat sangat dipengaruhi oleh suhu sehingga semakin banyak protein yang terlarut dan menyebabkan kadar protein menurun. Estiasih dan Ahmadi (2009) menyatakan bahwa blansing dengan air panas merupakan metode yang paling banyak digunakan karena biaya operasionalnya yang cukup rendah dan efisien panasnya mencapai 60%. Namun kelemahan metode ini dinyatakan oleh Jain *et al* (2011) yang menunjukkan bahwa metode blansing air dapat menurunkan total padatan bahan pangan karena larutnya sebagian komponen protein, vitamin, gula dan mineral selama blansing. Kehilangan komponen-komponen tersebut dapat diperbesar apabila blansing yang dilakukan semakin lama.

Berdasarkan pada data hasil analisa ragam, menunjukkan bahwa perlakuan jenis kedelai memberikan pengaruh yang nyata ($\alpha=0,05$) terhadap kadar protein dalam sari kedelai. Oleh karena adanya pengaruh nyata pada perlakuan, maka dilakukan uji lanjut BNT (Beda Nyata Terkecil). Hasil uji BNT protein sari kedelai akibat perlakuan jenis kedelai dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Pengaruh Perlakuan Jenis Kedelai Terhadap Rerata Protein Sari Kedelai

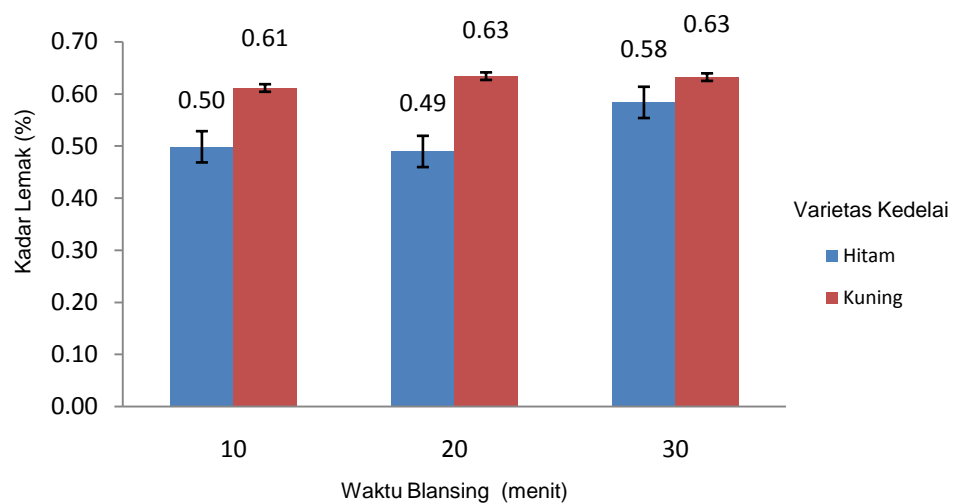
Jenis Kedelai	Rerata	BNT 5%
Hitam	3,31	b
Kuning	2,63	a

Keterangan: Rerata yang didampingin notasi huruf yang tidak sama menyatakan berbeda nyata pada Uji lanjut BNT ($\alpha=0,05$)

Tabel 4.2 menunjukkan bahwa jenis kedelai memberikan pengaruh yang nyata ($\alpha=0,05$) terhadap kadar protein sari kedelai. Dimana pada jenis sari kedelai hitam didapatkan nilai protein lebih tinggi dibandingkan dengan protein pada sari kedelai kuning. Secara keseluruhan, kandungan protein sari kedelai hitam lebih tinggi dibandingkan dengan sari kedelai kuning. Hal ini sesuai dengan BALITKABI (2008) yang menyebutkan bahwa kedelai hitam varietas Detam 1 memiliki kandungan protein lebih tinggi yaitu 45,4%, sedangkan kedelai kuning varietas Anjasmoro memiliki kadar protein 41,8—42,10%. Maryam (2007), menyatakan bahwa protein yang terdapat dalam kedelai berupa legumelin dan glisin. Legumelin merupakan kelompok albumin yang bersifat larut dalam air sedangkan glisin merupakan kelompok globulin yang bersifat tidak larut air. Kedelai hitam memiliki kandungan glisin sebesar 2,52 mg/gr sedangkan kedelai kuning memiliki kandungan glisin sebesar 3,15 mg/gr. Pada penelitian Nurrahman (2015) diketahui bahwa kedelai hitam memiliki kandungan asam amino glutamat, serin dan tirosin lebih tinggi dibandingkan dengan kedelai kuning lokal dan kedelai kuning impor. Asam amino glutamat merupakan asam amino yang berperan dalam membentuk citarasa makanan terutama dalam bentuk monosodium glutamat (MSG). Keberadaannya dalam makanan menyebabkan rasa makanan menjadi lebih gurih.

4.2.2 Lemak

Kadar lemak dari sari kedelai hitam dan sari kedelai kuning akibat perlakuan lama blansing berkisar antara 0,50% hingga 0,63%. Jika dibandingkan dengan bahan baku, nilai kadar lemak produk mengalami penurunan. Hasil analisa pengaruh waktu blansing terhadap kadar lemak sari kedelai hitam dan sari kedelai kuning tersaji dalam Gambar 4.2



Gambar 4.2 Pengaruh Waktu Blansing Terhadap Kadar Lemak Sari Kedelai

Dari Gambar 4.2 dapat diketahui bahwa kadar lemak sari kedelai cenderung meningkat seiring dengan meningkatnya lama blansing. Berdasarkan hasil analisa ragam diketahui bahwa perlakuan jenis kedelai memberikan pengaruh nyata ($\alpha=0,05$) terhadap rerata kadar lemak sari kedelai, sedangkan perlakuan waktu blansing dan interaksi antarperlakuan tidak memberikan pengaruh nyata.

Tabel 4.3 Pengaruh Perlakuan Jenis Kedelai Terhadap Rerata Lemak Sari Kedelai

Perlakuan	Rerata	BNT 5%
Hitam	0,79	a
Kuning	0,94	b

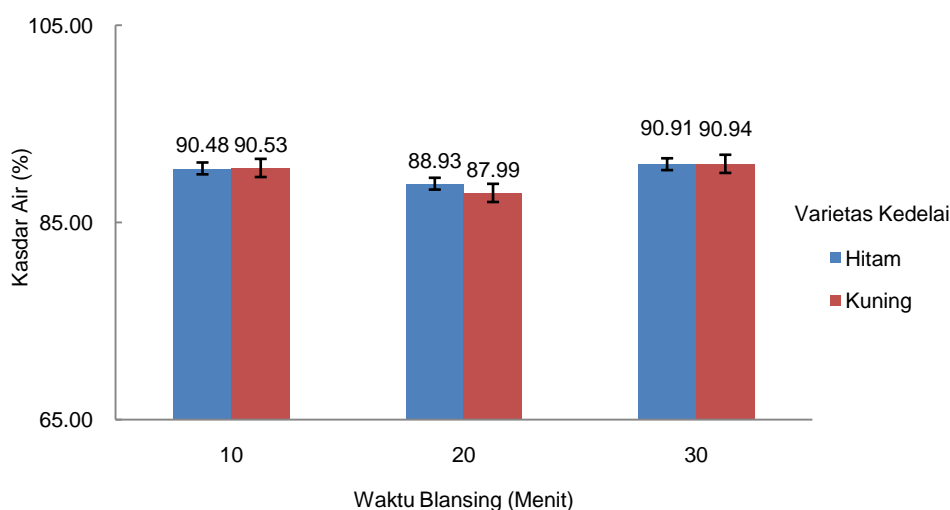
Keterangan: Rerata yang didampingin notasi huruf yang tidak sama menyatakan berbeda nyata pada Uji lanjut BNT ($\alpha=0,05$)

Dari Tabel 4.3 dapat dilihat bahwa perbedaan jenis kedelai mempengaruhi kadar lemak dari sari kedelai. Hal ini disebabkan karena perbedaan varietas dan jenis kedelai memiliki kandungan lemak yang berbeda. Menurut BALITKABI (2008), kandungan lemak dari kedelai hitam sebesar 13,1% sedangkan kedelai kuning sebesar 17,20-18,60%. Menurunnya kadar lemak kedelai dari bahan baku awal diduga disebabkan karena bertambahnya waktu blansing dengan air, proses gelatinisasi pati di dalam biji kedelai semakin meningkat sehingga mempersulit lemak untuk ke luar dari jaringan. Pada saat kedelai diblansing, semakin lama waktu blansing maka semakin lama kedelai

terkena suhu tinggi, akibatnya terjadi gelatinisasi pati sehingga komponen lemak tidak dapat terekstrak keluar. Selain itu, diduga rerata kadar lemak mengalami penurunan karena lemak yang terperangkap dalam pati tidak dapat ikut terekstrak sehingga tertinggal di dalam ampas. Menurut Winarno (1992), adanya panas yang tinggi menyebabkan energi kinetik molekul-molekul air menjadi lebih kuat daripada gaya tarik menarik antarmolekul pati di dalam granula sehingga air dapat terserap masuk ke dalam granula pati. Ikatan pati yang tergelatinisasi bersifat *irreversible* sehingga komponen seperti protein dan lemak terperangkap di dalam kedelai. Hasil dari perlakuan sudah sesuai dengan persyaratan mutu SNI untuk minuman sari kedelai yaitu terkandung minimal sebanyak 0,3% (BSN, 1995).

4.2.3 Air

Rerata kadar air sari kedelai hitam dan sari kedelai kuning akibat perlakuan lama blansing berkisar antara 87,99% hingga 90,94%. Rerata kadar air sari kedelai dapat dilihat pada Gambar 4.2.



Gambar 4.3 Pengaruh Waktu Blansing Terhadap Kadar Air Sari Kedelai

Gambar 4.3 menunjukkan bahwa kadar air sari kedelai secara umum konstan dengan adanya perlakuan lama waktu blansing. Kadar air sari kedelai paling tinggi terdapat pada perlakuan sari kedelai kuning dengan waktu blansing 30 menit yaitu sebesar 90,94%, sedangkan kadar air paling kecil terdapat pada sari kedelai kuning dengan perlakuan lama blansing 20 menit yaitu sebesar

87,99%. Hasil analisa ragam diketahui bahwa perlakuan waktu blansing memberikan pengaruh nyata ($\alpha=0,05$) terhadap rerata kadar lemak sari kedelai, sedangkan perlakuan jenis kedelai dan interaksi antarperlakuan tidak memberikan pengaruh nyata.

Tabel 4.4 Pengaruh Lama Waktu Blansing Terhadap Kadar Air Sari Kedelai

Perlakuan	Rerata	BNT 5%
10 menit	267,71	a
20 menit	272,15	c
30 menit	269,81	b

Keterangan: Rerata yang didampingin notasi huruf yang tidak sama menyatakan berbeda nyata pada Uji lanjut BNT ($\alpha=0,05$)

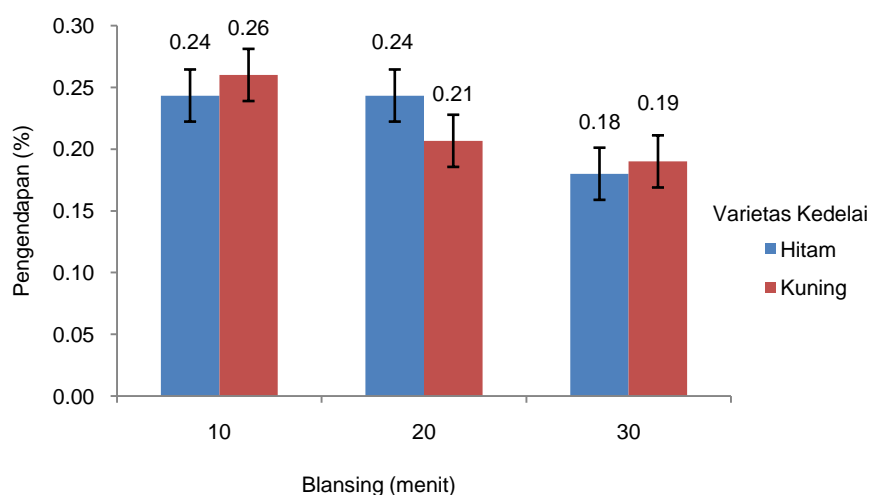
Dari Tabel 4.4 diketahui bahwa waktu blansing mempengaruhi kadar air dari sari kedelai hitam. Hal ini diduga karena metode blansing air yang mengakibatkan air menyerap ke dalam kedelai dan penambahan air saat pembuatan sari kedelai, sebanyak 8:1 dari berat kedelai. Kandungan air dalam bahan pangan mempengaruhi daya tahan bahan makanan terhadap serangan mikroba. Pada beberapa bahan pangan, untuk memperpanjang daya tahan suatu bahan, sebagian air dalam bahan harus dihilangkan dengan berbagai macam cara, tergantung pada jenis bahannya (Winarno, 1992). Menurut Hastuti dan Hadi (2009), fungsi air dalam bahan pangan antara lain sebagai pembawa komponen bahan makanan hidrofilik, sebagai medium reaksi kimia dan enzimatis, dapat dilarutkan dan dipisahkan, dan menentukan mutu (bentuk, kenampakan, kesegaran, cita rasa dan derajat penerimaan konsumen) serta daya simpan.

Menurut Belitz *and* Grosh (1999), air pada bahan pangan digunakan sebagai media yang mendukung reaksi kimia dan merupakan reaktan langsung pada proses hidroksi. Penambahan gula atau garam akan menyebabkan kandungan air berkurang dan mempengaruhi pertumbuhan mikroorganisme sehingga dapat memperpanjang umur simpan. Air juga bereaksi fisik dengan protein, polisakarida, lemak yang memberikan kontribusi secara signifikan pada tekstur bahan pangan. Kadar air yang tinggi pada penelitian sari kedelai perlakuan lama blansing ini diduga mempengaruhi karakteristik kimia lainnya, seperti protein dan lemak yang kandungannya berkurang sangat banyak.

4.3 Karakteristik Sifat Fisik Sari Kedelai

4.3.1 Persentase Pengendapan Sari Kedelai

Berdasarkan hasil pengamatan menunjukkan bahwa rerata persentase pengendapan sari kedelai hitam dan sari kedelai kuning akibat perlakuan lama blansing berkisar antara 15% hingga 28%. Rerata persentase pengendapan sari kedelai dapat dilihat pada Gambar 4.3.



Gambar 4.4 Pengaruh Waktu Blansing Terhadap Persentase Pengendapan Sari Kedelai

Pada Gambar 4.4 menunjukkan bahwa persentase pengendapan sari kedelai menurun seiring dengan bertambahnya waktu blansing. Hasil analisa ragam menunjukkan bahwa perlakuan lama waktu blansing memberikan pengaruh nyata terhadap persentase pengendapan sari kedelai hitam dan sari kedelai kuning, sedangkan jenis varietas kedelai dan interaksi antarperlakuan tidak memberikan pengaruh nyata. Pengaruh lama blansing terhadap rerata persentase pengendapan sari kedelai dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Pengaruh Lama Waktu Blansing Terhadap Persentase Pengendapan Sari Kedelai

Perlakuan	Rerata	BNT 5%
10 menit	0,25	a
20 menit	0,23	b
30 menit	0,19	b

Keterangan: Rerata yang didampingin notasi huruf yang tidak sama menyatakan berbeda nyata pada Uji lanjut BNT ($\alpha=0,05$)

Persentase pengendapan yang menurun tersebut diduga dipengaruhi oleh berkurangnya tingkat homogen dalam suspensi sari kedelai, yaitu antara pati dengan susu terjadi pemisahan sehingga timbul endapan. Menurut Bourne (1976), pati yang telah mengalami gelatinisasi ikatannya tidak dapat kembali lagi seperti semula sehingga berat molekul pati cenderung lebih besar, akibatnya mempercepat terbentuknya endapan di bagian dasar sari kedelai.

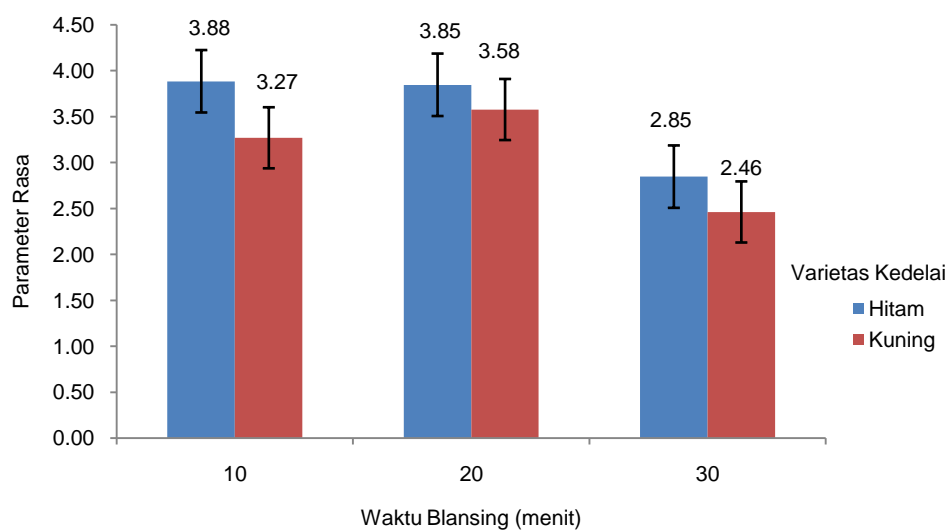
4.4 Uji Organoleptik

Uji hedonik yang digunakan dalam pengujian sari kedelai dilakukan dengan jumlah panelis tidak terlatih sebanyak 26 orang. Skor skala hedonik berkisar antara 1 (sangat tidak suka) sampai 5 (sangat suka). Uji organoleptik dilakukan dengan sampel sari kedelai sebanyak 20ml yang ditempatkan pada *cup* kertas. Panelis diminta untuk memberikan skor dari 1 sampai 5 pada masing-masing parameter dengan enam perlakuan sari kedelai. Uji ini dilakukan di laboratorium sensoris dengan mempersiapkan sampel dan kuisioner yang berisi parameter rasa, aroma, kekentalan dan warna.

4.4.1 Parameter Rasa

Rasa merupakan faktor penting dari suatu produk makanan yang akan mempengaruhi cita rasa yang ditimbulkan oleh bahan makanan tersebut. Rasa suatu bahan pangan dapat berasal dari sifat bahan itu sendiri atau karena adanya zat lain yang ditambahkan pada saat proses pengolahan.

Rerata tingkat kesukaan panelis terhadap rasa sari kedelai hitam dan sari kedelai kuning akibat perlakuan lama blansing berkisar antara 2,46 (kurang suka) sampai 3,88 (agak suka) (Lampiran 6). Hasil uji organoleptik rasa sari kedelai hitam dan sari kedelai kuning disajikan pada Gambar 4.5.



Gambar 4.5 Rerata Tingkat Kesukaan Panelis Terhadap Rasa Sari Kedelai

Dari Gambar 4.5 dapat diketahui bahwa tingkat kesukaan panelis terhadap rasa cenderung menurun seiring dengan lama blansing. Rerata nilai tertinggi kesukaan panelis terhadap rasa sari kedelai diperoleh pada perlakuan sari kedelai hitam dengan lama blansing 10 menit. Sedangkan rerata nilai terendah kesukaan panelis terhadap rasa sari kedelai diperoleh pada perlakuan sari kedelai kuning dengan lama blansing 30 menit. Secara keseluruhan panelis menilai sari kedelai hitam memiliki rasa yang lebih baik dari kedelai kuning.

Hasil analisa ragam menunjukkan bahwa perlakuan varietas jenis kedelai dan lama waktu blansing memberikan pengaruh nyata ($\alpha=0,05$) terhadap tingkat rasa kesukaan panelis terhadap rasa sari kedelai yang dihasilkan, namun interaksi keduanya tidak memberikan pengaruh nyata. Hasil uji lanjut BNT perlakuan varietas jenis kedelai dan waktu blansing dapat dilihat pada Tabel 4.6 dan Tabel 4.7.

Tabel 4.6 Pengaruh Varietas Jenis Kedelai Terhadap Organoleptik Parameter Rasa Sari Kedelai

Perlakuan	Rerata	BNT 5%
Hitam	45,83	a
Kuning	40,33	b

Keterangan: Rerata yang didampingin notasi huruf yang tidak sama menyatakan berbeda nyata pada Uji lanjut BNT ($\alpha=0,05$)

Dari Tabel 4.6 dapat dilihat bahwa sari kedelai hitam adalah produk yang lebih disukai panelis dari segi rasa dibandingkan dengan sari kedelai kuning. Hal

ini dipengaruhi oleh kandungan protein dari kedelai hitam. Menurut Indratiningsih dkk (2011), Kandungan asam amino glutamat pada kedelai hitam sedikit lebih tinggi daripada kedelai kuning, sehingga rasa kedelai hitam lebih gurih dibandingkan kedelai kuning.

Tabel 4.7 Pengaruh Lama Waktu Blansing Terhadap Organoleptik Parameter Rasa Sari Kedelai

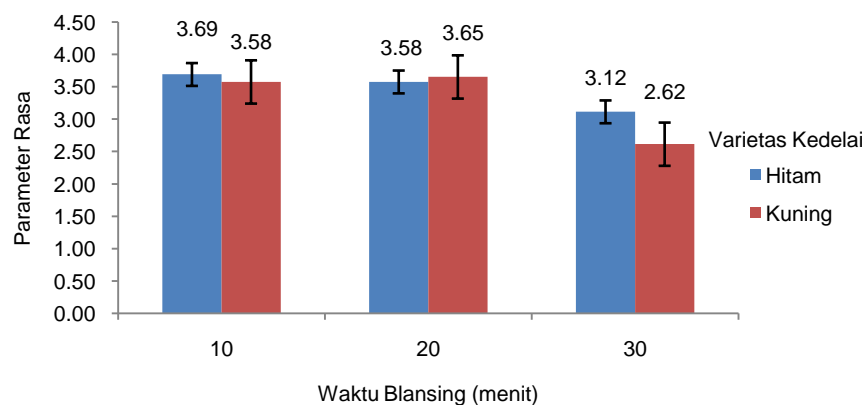
Perlakuan	Rerata	BNT 5%
10 menit	31	b
20 menit	32,17	b
30 menit	23	a

Keterangan: Rerata yang didampingin notasi huruf yang tidak sama menyatakan berbeda nyata pada Uji lanjut BNT ($\alpha=0,05$)

Pada Tabel 4.7 perlakuan lama waktu blansing 20 menit adalah produk yang paling disukai panelis. Menurut Winarno (1992), bahwa cita rasa dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu suhu, senyawa kimia, konsentrasi dan interaksi dengan penambahan komponen lain. Perlakuan lama blansing dan varietas kedelai dapat menyebabkan timbulnya interaksi yang dapat mengubah cita rasa.

4.4.2 Parameter Aroma

Rerata tingkat kesukaan panelis terhadap aroma sari kedelai hitam dan sari kedelai kuning akibat perlakuan lama blansing berkisar antara 2,62 (kurang suka) sampai 3,69 (agak suka) (Lampiran 6). Hasil uji organoleptik aroma sari kedelai hitam dan sari kedelai kuning disajikan pada Gambar 4.6.



Gambar 4.6 Rerata Tingkat Kesukaan Panelis Terhadap Aroma Sari Kedelai

Gambar 4.6 menggambarkan bahwa tingkat kesukaan panelis terhadap aroma cenderung menurun seiring dengan lama blansing. Rerata nilai tertinggi kesukaan panelis terhadap aroma sari kedelai diperoleh pada perlakuan sari kedelai hitam dengan lama blansing 10 menit. Sedangkan rerata nilai terendah kesukaan panelis terhadap rasa sari kedelai diperoleh pada perlakuan sari kedelai kuning dengan lama blansing 30 menit.

Hasil analisa ragam menunjukkan bahwa perlakuan lama waktu blansing memberikan pengaruh nyata ($\alpha=0,05$) terhadap tingkat rasa kesukaan panelis terhadap rasa sari kedelai yang dihasilkan, sedangkan jenis varietas kedelai dan interaksi antarperlakuan tidak memberikan pengaruh nyata. Hasil uji lanjut BNT perlakuan waktu blansing terhadap organoleptik parameter aroma dapat dilihat pada Tabel 4.8.

Tabel 4.8 Pengaruh Lama Waktu Blansing Terhadap Organoleptik Parameter Aroma Sari Kedelai

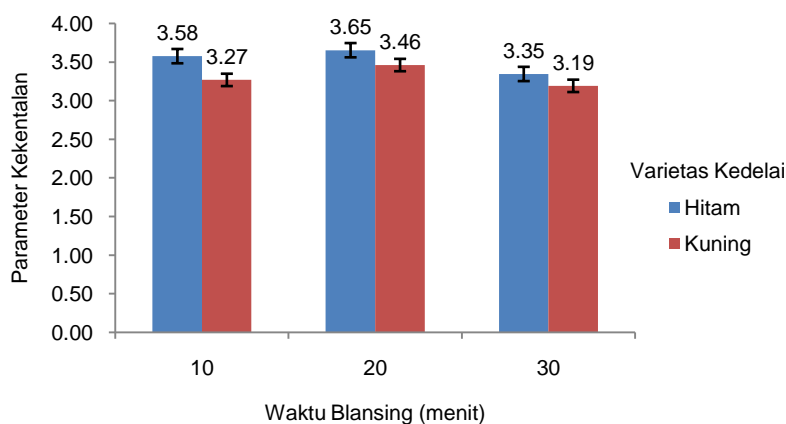
Perlakuan	Rerata	BNT 5%
10 menit	31,50	b
20 menit	31,33	b
30 menit	24,83	a

Keterangan: Rerata yang didampingin notasi huruf yang tidak sama menyatakan berbeda nyata pada Uji lanjut BNT ($\alpha=0,05$)

Dari hasil uji organoleptik dengan parameter aroma, rerata panelis lebih menyukai sari kedelai hitam dengan lama blansing 10 menit. Kacang kedelai mengandung enzim lipoksigenase yang menyebabkan aroma langu pada sari kedelai. Menurut Shurtleff and Aoyagi (1984), bau langu yang terdapat pada susu kedelai disebabkan oleh aktivitas dari enzim lipoksigenase. Enzim ini mengkatalisa oksidasi asam lemak tak jenuh menimbulkan radikal bebas. Bila radikal bebas bertemu dengan oksigen, maka akan terbentuk peroksida aktif atau hidroperoksida yang mudah pecah menjadi senyawa karbon rantai pendek. Senyawa karbon ini dapat berupa aldehid, alkohol dan keton yang bersifat volatil dan menimbulkan *off flavor*. Aroma langu dapat dihilangkan dengan pemanasan biji kedelai pada suhu 80°C selama 10-15 menit sebelum penggilingan, karena enzim lipoksigenase inaktif pada suhu tinggi (Santosa, dkk., 1994). Pada penelitian ini suhu blansing yang digunakan adalah 80 °C, sehingga suhu dan lama blansing ini merupakan perlakuan yang tepat untuk menghilangkan aroma langu dari sari kedelai.

4.4.3 Parameter Kekentalan

Rerata tingkat kesukaan panelis terhadap kekentalan sari kedelai hitam dan sari kedelai kuning akibat perlakuan lama blansing berkisar antara 3,19 (agak suka) sampai 3,65 (agak suka) (Lampiran 6). Hasil uji organoleptik kekentalan sari kedelai hitam dan sari kedelai kuning disajikan pada Gambar 4.7.



Gambar 4.7 Rerata Tingkat Kesukaan Panelis Terhadap Kekentalan Sari Kedelai

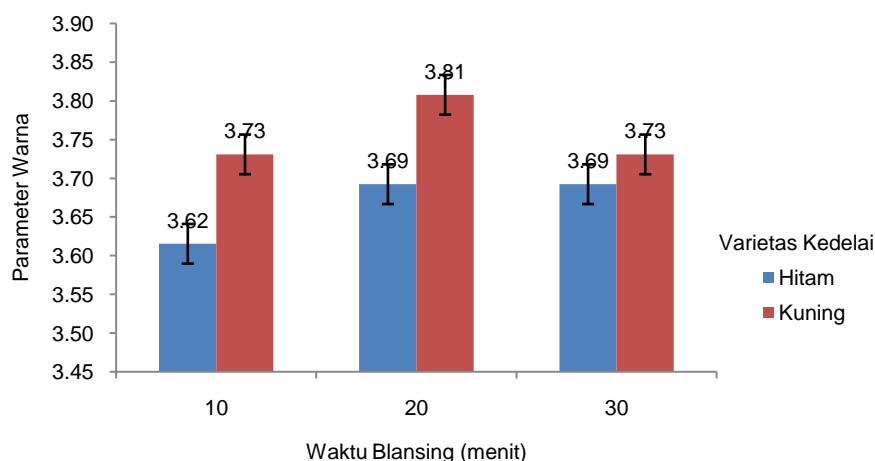
Gambar 4.7 menggambarkan bahwa tingkat kesukaan panelis terhadap kekentalan sari kedelai. Rerata kesukaan panelis tertinggi diperoleh pada lama sari kedelai hitam dengan lama waktu blansing 20 menit dan rerata kesukaan panelis terendah pada sari kedelai kuning dengan lama waktu blansing 30 menit. Hasil analisa ragam perlakuan waktu blansing, jenis varietas kedelai dan interaksi keduanya tidak memberikan pengaruh nyata terhadap kesukaan panelis terhadap kekentalan sari kedelai. Secara umum nilai kesukaan parameter kekentalan sari kedelai hitam lebih tinggi dibandingkan dengan sari kedelai kuning. Hal ini diduga berkaitan dengan total padatan dari sari kedelai. Pada suhu yang tinggi, total padatan dari sari kedelai cenderung menurun sehingga sari kedelai menjadi lebih encer. Akibatnya viskositas sari kedelai mengalami penurunan. Lama blansing juga menyebabkan komponen bahan banyak yang terlarut air blansing sehingga total padatan menurun dan mengakibatkan viskositas cenderung menurun.

4.4.4 Parameter Warna

Penentuan mutu bahan makanan pada umumnya bergantung pada beberapa faktor, salah satunya adalah warna. Warna merupakan variabel yang

mempengaruhi penampilan suatu produk. Warna juga dapat digunakan sebagai indikator keseragaman atau kematangan.

Rerata tingkat kesukaan panelis terhadap warna sari kedelai hitam dan sari kedelai kuning akibat perlakuan lama blansing berkisar antara 3,62 (agak suka) sampai 3,81 (agak suka) (Lampiran 6). Hasil uji organoleptik warna sari kedelai hitam dan sari kedelai kuning disajikan pada Gambar 4.8.



Gambar 4.8 Rerata Tingkat Kesukaan Panelis Terhadap Warna Sari Kedelai

Dari Gambar 4.8 dapat dilihat bahwa rerata kesukaan panelis terhadap warna sari kedelai hitam dan kuning meningkat seiring dengan bertambahnya waktu blansing. Secara umum, rerata panelis lebih menyukai warna dari sari kedelai kuning. Hal ini dapat diakibatkan karena warna kulit kedelai hitam yang gelap, sehingga ketika diolah dan digiling, kulit kedelai hitam ikut tergiling mengakibatkan warna sari kedelai menjadi gelap dan kurang disukai. Hasil analisa ragam perlakuan waktu blansing, jenis varietas kedelai dan interaksi keduanya tidak memberikan pengaruh nyata terhadap kesukaan panelis terhadap warna sari kedelai

Pada sari kedelai kuning, tingkat kesukaan panelis meningkat pada lama blansing 20 menit kemudian menurun pada lama blansing 30 menit. Hal ini diduga disebabkan oleh adanya reaksi *maillard* pada kacang kedelai kuning saat proses blansing. Secara alamiah, pigmen atau warna dirusak oleh adanya pemanasan. Hasilnya, makan olahan kehilangan warna dan dapat menurunkan nilai sensorik. Reaksi *maillard* juga menyebabkan perubahan warna akibat adanya pemanasan dan dapat menyebabkan *off-colors* (Apandi, 1984).

4.5 Perlakuan Terbaik

Penentuan perlakuan terbaik sari kedelai dilakukan dengan menggunakan metode *Multiple Attribute* (Zeleny, 1982). Penilaian dilakukan pada parameter kimia, fisik dan organoleptik tanpa ada pembobotan di setiap paarameternya. Data penilaian perlakuan terbaik berdasarkan perlakuan jenis kedelai dan waktu lama blansing dapat dilihat pada Tabel 4.9.

Tabel 4.9 Penilaian Perlakuan Terbaik

Perlakuan	Nilai Parameter Kimia, Fisik dan Organoleptik	Peringkat
T1V1	0,1247	1
T1V2	0,1402	3
T2V1	0,1386	2
T2V2	0,1538	4
T3V1	0,1639	5
T3V2	0,2078	6

Keterangan : * = perlakuan terbaik

Nilai terendah yang didapatkan berdasarkan karakteristik kimia, fisik dan organoleptik adalah sari kedelai hitam dengan lama waktu blansing 10 menit (T1V1) dengan nilai 0,1247, dimana nilai terendah perlakuan terbaik dari keseluruhan perlakuan. Dilanjutkan dengan sari kedelai hitam dengan lama waktu blansing 20 menit (T2V1), sari kedelai kuning dengan lama blansing 10 menit (T1V2), sari kedelai kuning dengan lama blansing 20 menit (T2V2), sari kedelai hitam dengan lama blansing 30 menit (T3V1) dan sari kedelai kuning dengan lama blansing 30 menit (T3V2).

Tabel 4.10 Kandungan Sari Kedelai Perlakuan Terbaik

Parameter	Sari Kedelai	Mutu SNI Sari Kedelai
Protein (%)	2,25 ± 0,22	Min. 1,0*
Lemak (%)	1,50 ± 0,50	Min. 0,3*
Air (%)	90,48 ± 1,88	
Pengendapan (%)	0,24 ± 0,01	
Rasa	3,88 ± 0,54	
Aroma	3,69 ± 0,46	
Kekentalan	3,58 ± 0,62	
Warna	3,62 ± 0,54	

Ketereangan: *BSN (1995)

Berdasarkan Tabel 4.10 menunjukkan bahwa perlakuan terbaik yaitu sari kedelai hitam dengan blansing 10 menit mencukupi standar sari kedelai menurut SNI. Pada parameter protein sari kedelai hasil penelitian sebanyak 2,25% sudah

sesuai dengan mutu SNI yang menyatakan bahwa minimal terkandung 1,0 %, dan pada parameter lemak hasil penelitian sebanyak 1,50% sudah sesuai dengan mutu SNI yang menyatakan bahwa minimal terkandung minimal 0,3% dan parameter pengendapan sebesar 0,24%. Nilai kesukaan sari kedelai hitam dengan perlakuan blansing 10 menit pada parameter rasa sebesar 3,88, aroma sebesar 3,69, kekentalan sebesar 3,58 dan warna sebesar 3,62.



V. KESIMPULAN & SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan jenis kedelai berpengaruh nyata terhadap kandungan protein, lemak dan organoleptik parameter rasa. Perlakuan lama waktu blansing berpengaruh nyata terhadap karakteristik pengendapan, organoleptik parameter rasa dan aroma. Sari kedelai perlakuan terbaik ditentukan dengan metode Zeleny, diperoleh pada sari kedelai hitam dengan lama waktu blansing 10 menit (T1V1), dengan karakteristik kandungan protein $2,25 \pm 0,22\%$, lemak $1,50 \pm 0,50\%$, air $90,48 \pm 1,88\%$ pengendapan $0,24 \pm 0,01\%$. Karakteristik organoleptik meliputi rasa 3,88, aroma 3,69, kekentalan 3,58 dan warna 3,62.

5.2 Saran

- Perlu dilakukan analisa lebih lanjut terhadap umur simpan dan cara pengawetan yang tepat untuk produk sari kedelai.
- Perlu dilakukan analisa lebih lanjut terhadap senyawa dan aktivitas antioksidan yang terdapat pada sari kedelai.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrianto, E., E. Liviawaty., O. Suhara., dan H. Hamdani. 2014. **Pengaruh Suhu dan Lama Blansing Terhadap Penurunan Kesegaran Filet Tagih Selama Penyimpanan Pada Suhu Rendah.** Jurnal Akuatika (5): 45 – 54.
- Aman dan Hardjo. 1973. **Perbaikan Mutu Susu Kedelai di dalam Botol.** Departemen Perindustrian Bogor. Bogor.
- Antarlina, S. S. 2002. **Penggunaan Varietas Kedelai Unggul dan Penambahan Tapioka dalam Pembuatan Tempe.** Hlm. 146 – 157. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor.
- Antarlina, S. S., J.S. Utomo, E. Ginting, and S. Nikkuni. 2002. **Evaluation of Indonesian Soybean Varieties for Food Processing.** p. 58 – 68. *In* A. A. Rahmania and S. Nikkuni (Eds) Soybean Production and Postharvest Technology for Innovation in Indonesia. Proceeding of RILET – JIRCAS Workshop on Soybean Research. Malang.
- Apandi, M. 1984. **Teknologi Buah Dan Sayur.** Penerbit Alimni. Bandung.
- Arifin, M. 2005. **Pengaruh Blanching Terhadap Laju Pengeringan dan Kadar Asam Lemak Bebas Kopra.** Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian (1): 71 – 83.
- Asgar, A. dan D. Musaddad. 2006. **Optimalisasi Cara, Suhu dan Lama Blansing Sebelum Pengeringan Kubis.** Diakses 10 Februari 2016. http://hortikultura.litbang.deptan.go.id/jurnal_pdf/163/Asgar_wortel.pdf.
- Balitkabi. 2008. **Deskripsi Varietas Unggul Kacang-kacangan dan Umbi-umbian.** Malang.
- Belitz, H.D. and W. Grosch. 1999. **Food Chemistry, 2nd Ed.** Springer. Berlin
- Beninger, C, W. and Hosfield, G, L. 2003. **Antioxidant Activity of Extract, Condensed Tannin Fraction, and Pure Flavonoids from *Phaseolus vulgaris* L. Seed Coat Color Genotypes.** J. Agric. Food Chem. 51: 7879 – 7883.
- BSN. 1995. Susu Kedelai (SNI 01-3830-1995) BSN. Jakarta.
- Choung, M. G., I. Y. Baek, S. T. Kang, W. Y. Han, D. C. Shin, H. P. Moon, and K. H. Kang. 2001. **Isolation and Determination of Anthocyanin in Seed Coats of Black Soybean (*Glycine max* (L) Merr.).** Journal Agric. Food Chem. 49: 5848 - 5851.
- Eliana, A. 1989. **Identifikasi Enzim Lipoksigenase dari Beberapa Varietas Kacang Tanah (*Arachis hypogaea*).** FTP IPB.
- Eskin, M. A. N., Henderson, H. M., and Townsead, R. J. 1971. **Biochemsitry of Food.** New York; Academic Press.

- Fachruddin, L. 2000. **Budidaya Kacang-Kacangan**. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Fennema, O.R. 1996. **Food Chemistry**, Third Edition. Marcel Dekker Inc. New York.
- Ginting, E. 2008. **Mutu Kedelai Nasional Lebih Baik dari Kedelai Impor**. Balai Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Jakarta.
- Ginting, E. dan Suprpto. 2004. **Kualitas Kecap yang Dihasilkan dari Kedelai Hitam dan Kuning**. Hlm. 267 – 276. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor.
- Ginting, E., Antarlina, S. Satya, S. Widowati. 2009. **Varietas Unggul Kedelai Untuk Bahan Baku Industri Pangan**. Jurnal Litbang Pertanian, 28(3).
- Hastuti, B. dan Hadi, S. 2009. **Pengaruh Penambahan Konsentrasi Gula Terhadap Kualitas Nata De Soya dari Limbah Cair Tahu**. Laporan Hasil Penelitian, Pusat Penelitian UNY. Yogyakarta.
- Herawati, D. A., dan Wibawa, D. A. A. 2009. **Pengaruh Konsentrasi Konsentrasi Susu Skim dan Waktu Fermentasi**. Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan vol. 1 no. 2. 48 – 58.
- Hermana. 1985. **Pengolahan Kedelai Menjadi Berbagai Bahan Makanan**. dalam S. Somaatmaja, M. Ismunadji, Suwarno, M. Syam, S. O. Manurung dan Yuswadi (Ed). Kedelai. Puslitbang Gizi. Bogor.
- Indratiningsih, Nurliyani, Rihastuti, Wahyuni, E., dan Widodo. 2011. **Kualitas Eggurt Kering Dengan Bahan Dasar Susu Dan Berbagai Macam Biji-bijian**. Buletin Peternakan Vol. 35(2): 107-112.
- Kim, T. J., Silvia, J. L., Kim, M. K. and Jung, Y. S. 2010. **Enhanced Antioxidant Capacity and Antimicrobial Activity of Tannic and by Thermal Processing**. Food Chemistry 118: 740 – 746.
- Koswara, S. 1992. **Teknologi Pengembangan Kedelai Menjadi Makanan Bermutu**. Pustaka Sinar Harapan Jakarta.
- Koswara, S. 2009. **Teknologi Pengolahan Kedelai (Teori dan Praktek)**. EbookPangan.com
- Loesecke, H. W. V. 2012. **Drying and Dehydration of Food**. New York; Reinhold Publishing Corporation.
- Muljohardjo, M. dan Gardjito, M. 1973. **Penentuan Waktu Blanching yang Optimum untuk Berbagai-bagai Sayuran dan Buah-buahan**. Yogyakarta; RTP, UGM
- Nirmala. 2015. **Kedelai Hitam, Si Penggusur Kolesterol**. Diakses 6 Februari 2016. <http://www.nirmala.co/bahan-pangan/380-kedelai-hitam-si-penggusur-kolesterol>

- Nishiba, Y., S. Furata, M. Hajika, K. Igita and I. Suda. 1995. **Hexanal Accumulation and DETBA Value In Homogenate of Soybean Seeds Lacking Two or Three Lypoksigenase Isoenzymes**. J. Agric. Food Chem. 33: 738-741.
- Pujimulyani, D., Raharjo, S., Marsono, Y. dan Santoso, U. 2010. **The Effects of Blanching Treatment on The Radical Scavenging Activity of White Saffron (*Curcuma manga Val.*)**. International Food Research Journal 17: 615 – 621.
- Radiyah, T. 1992. **Pengolahan Kedelai**. Subang: BPTTG Puslitbang Fisika Terapan-LIPI.
- Resti, P. F. 2012. **Pemanfaatan Edamame Afkir Sebagai Susu Edamame (Kajian Suhu dan Lama Blansing)**. Skripsi, FTP UB. Malang.
- Santosa, B. A. S., E. Y. Purwani dan S. Rijanti. 1994. **Susu Kedelai Campuran Dan Cara Penyimpanannya Pada Suhu Rendah**. Media Penelitian Sukamandi. 15: 12 - 17.
- Saraswati. 1986. **Susu Kedelai**. Bharatara Karya Aksara. Jakarta.
- Shurtleff, W. and A. Aoyagi. 1984. **Tofu and Soymilk Production**. Soyfood Center. Lafayette.
- Sibuea, P. 1991. **Lipoksigenase Kedelai dalam Perendaman dengan Berbagai Larutan Etanol**. Media Unika Majalah Ilmiah Unika Santo Thomas Sumatera Utara. Vol. 2 no. 5: 37-55.
- Susanto, T. dan B. Saneto. 1994. **Teknologi Pengolahan Hasil Pertanian**. PT. Bina Ilmu. Surabaya.
- Tjahjadi, C dan H. Marta. 2011. **Pengantar Teknologi Pertanian**. Universitas Padjajaran. Bandung.
- Tunde, T. Y., Akintunde and A. Souley. 2009. **Effect of Processing on Quality of Soymilk**. Pakistan Journal of Nutrition 8 (8): 1156 – 1158.
- Warsino dan K. Dahana. 2010. **Meraup Untung dari Olahan Kedelai**. AgroMedia Pustaka.
- Widayati, S. S. 2006. **Pengaruh Lama Perendaman Kedelai terhadap Kadar Protein, Rendemen dan Cita Rasa Susu Kedelai**. <http://digilib.unimus.ac.id/files/disk1/106/jtptunimus-gdl-srisuryani-5265-3-bab2.pdf>. Diakses tanggal 27 September 2016.
- Winarno, F.G. 1992. **Kimia Pangan Dan Gizi**. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Yemenicioaylu, A., Azkan, M., Velioaylu, S., Cemeroaylu, B. 1998. **Thermal Inactivation Kinetics of Peroxidase and Lipoxygenase from Fresh Pinto Beans**

(*Phaseolus vulgaris*).European Food Research and Technology. Vol. 206 no. 4:
294-296.

